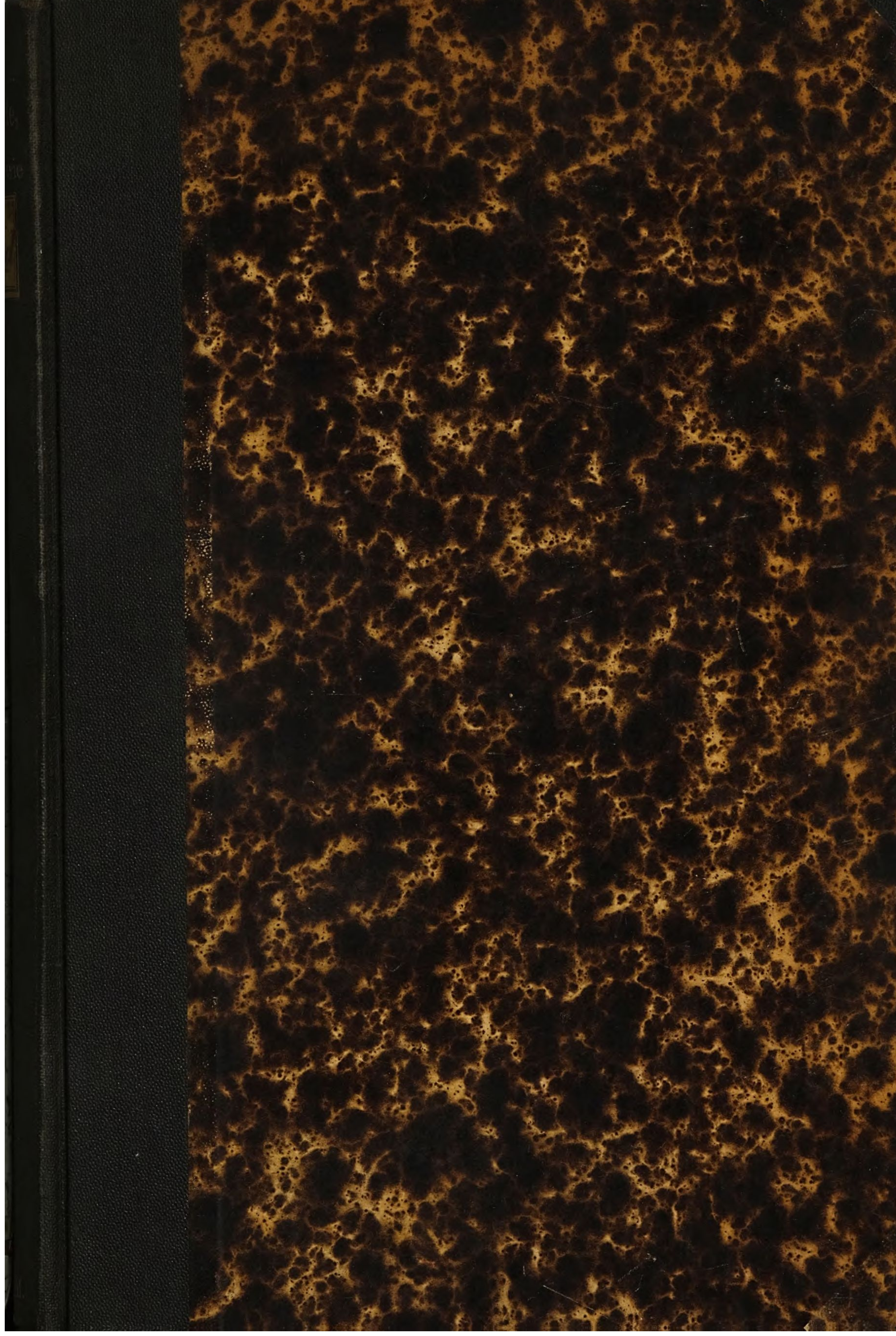






8°

Chem.

30 Kind

Biechele











# Stöchiometrie

mit besonderer Berücksichtigung der deutschen  
Pharmacopoe

sowie

der maßanalytischen Untersuchungen der Arzneistoffe.

---

Bearbeitet

von

**Dr. Max Biechele,**  
Apotheker.



Eichstätt.

Verlag von Anton Stillkrauth.

1887.







## Vorrede.

---

Wenn es früher schon für den Pharmazeuten von großem Vorteile war, wenn derselbe stöchiometrische Berechnungen ausführen konnte, so ist nun, nachdem in die Pharmacopoe maßanalytische Untersuchungen und quantitative Prüfungen von Arzneistoffen aufgenommen wurden, die Kenntniss solcher Berechnungen unerläßlich. Dieses veranlaßte mich zur Bearbeitung dieses Buches, welches im ersten Teile nach einer kurzen Einleitung über die notwendigen Begriffe von einfachen und zusammengesetzten Körpern, Atom und Molekül, Atom-, Molekular- und Aequivalentgewicht, chemischen Gleichungen, Wertigkeit der Elemente, und nach einer kurzen Anleitung zur Berechnung der Molekularformeln nahezu 800 stöchiometrische Fragen enthält mit den Formelgleichungen, welche zur Lösung dieser Fragen nötig sind. Es wurde bei Aufstellung dieser Fragen namentlich die Darstellung und Prüfung der officinellen chemischen Präparate berücksichtigt. Der zweite Teil des Buches enthält die Auflösungen dieser Fragen. Die Fragen und Auflösungen sind gesondert zusammengestellt, so daß, wenn das Buch in 2 Teile gebunden wird, die Fragen allein dem Lernenden in die Hand gegeben werden können, und derselbe zum eigenen Nachdenken gezwungen wird. Nach der Einleitung findet



sich eine Tabelle für die Atom-, Molekular- und Aequivalentgewichte der wichtigeren Elemente, sowie eine solche für die Molekulargewichte und die prozentische Zusammensetzung vieler chemischen Verbindungen.

Das Buch soll auch bezwecken, die grofse Scheu, welche manche vor den stöchiometrischen Aufgaben besitzen, wegzunehmen, indem an der Hand von praktischen Beispielen gezeigt wird, dafs die oft scheinbar verwickelten Fragen auf eine ganz einfache Weise zu lösen sind, wenn man nur die chemischen Vorgänge bei der Aufeinanderwirkung der Stoffe in chemischen Formeln auszudrücken versteht und in den einfachsten Rechnungsarten bewandert ist.

Bei den Berechnungen wurden häufig abgerundete Atomgewichtszahlen, wie solche allgemein im Gebrauche sind, benützt; auch wurden die Ausrechnungen, wo es nicht absolut notwendig war, nur auf wenige Dezimalstellen ausgedehnt. Die sich hierbei ergebenden kleinen Differenzen kommen in der Praxis gar nicht in Betracht, da ja die berechneten Werte mit den wirklich erhaltenen niemals bis auf die kleinste Menge übereinstimmen.

Möge das Buch bei den Lehrenden und Lernenden eine freundliche und wohlwollende Aufnahme finden!

Eichstätt, im Mai 1887.

**Der Verfasser.**



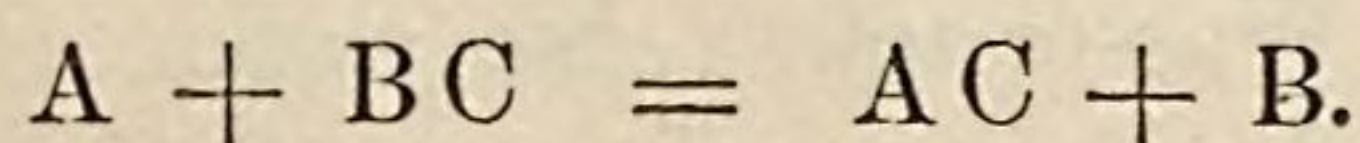
# Einleitung.

---

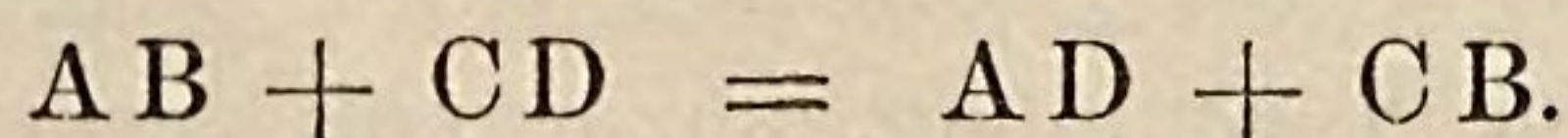
Alle Körper sind entweder einfach oder zusammengesetzt. Einfache Körper sind solche, die beim gegenwärtigen Stand der chemischen Wissenschaft bisher nicht in andere Körper zerlegt werden konnten. Man nennt sie auch Grundstoffe, Elemente oder einfache Radicale. Es sind gegenwärtig gegen 65 Elemente bekannt.

Zusammengesetzte Körper lassen sich auf chemischem Wege in 2 oder mehrere Elemente zerlegen. Sie entstehen infolge Bestrebens der Elemente, sich mit anderen Elementen zu neuen Körpern zu vereinigen. Dieses Bestreben heißt chemische Verwandtschaft oder Affinität, und der dadurch entstandene neue Körper mit neuen Eigenschaften ist eine chemische Verbindung.

Die Affinität vermag aber auch Zersetzungen zu veranlassen. Kommt nämlich ein Element mit einem zusammengesetzten Körper zusammen und besitzt dasselbe eine größere Verwandtschaft zu einem Bestandteil der Verbindung, als die Bestandteile derselben zu einander, so verbindet es sich mit diesem, während der andere Bestandteil der Verbindung in Freiheit gesetzt wird. Man nennt diesen Vorgang einfache Wahlverwandtschaft.



Kommen dagegen zwei zusammengesetzte Körper zusammen, so tauschen sie unter Umständen ihre Bestandteile aus, so daß sich der positive Bestandteil der einen Verbindung mit dem negativen der anderen verbindet, und umgekehrt, und es entstehen zwei neue chemische Verbindungen. Dieser Vorgang heißt doppelte Wahlverwandtschaft.



Der Vorgang der Zersetzung und Bildung einer Verbindung heißt chemischer Prozeß.



Bei der Vereinigung der Elemente zu zusammengesetzten Körpern sowie bei der Zersetzung eines zusammengesetzten Körpers in seine Bestandteile findet nie ein Gewichtsverlust statt. Stets ist das Gewicht der gebildeten Körper gleich der Summe der Gewichte der einwirkenden Körper. Es findet also bei chemischen Umsetzungen nie ein Substanzverlust statt. Dieses ist das Gesetz der Erhaltung der Materie.

Atom und Molekül. Alle Elemente lassen sich zusammengesetzt denken aus kleinsten, nicht mehr weiter teilbaren Teilchen, welche man *Atome* nennt. Dieselben können im freien Zustande nicht existieren, indem sie das Bestreben haben, sich zu größeren Atomgruppen zu vereinigen, und diese heißen *Moleküle*. Es sind dieses die kleinsten Teilchen eines einfachen oder zusammengesetzten Körpers, welche in freiem Zustande zu existieren vermögen und welche auf chemischem Wege in Atome gespalten werden können. Treten gleichartige Atome zu einer Atomgruppe zusammen, so erhält man das Molekül eines Elementes, treten ungleichartige Atome zusammen, so entsteht das Molekül einer chemischen Verbindung. Atome sind daher die kleinsten Mengen der Elemente, die in das Molekül der chemischen Verbindungen einzutreten vermögen. Atome existieren nur bei Elementen, Moleküle bei Elementen und zusammengesetzten Körpern. Das Molekül eines Elementes besteht fast durchgängig aus 2 Atomen. Nur Phosphor und Arsen machen eine Ausnahme, deren Moleküle aus 4 Atomen bestehen, und Quecksilber, Zink und Cadmium, deren Moleküle nur aus je 1 Atom bestehen. Das Molekül eines zusammengesetzten Körpers besteht aus 2 oder mehreren Atomen.

Die kleinste Gewichtsmenge eines Elements, Wasserstoff als Einheit angenommen, welche man in einer Verbindung bis jetzt aufgefunden hat, wird sein *Atomgewicht* genannt.

Bei gasförmig darstellbaren Elementen drücken die Atomgewichte das Gewicht 1 Volumens ihrer Gase aus, ausgehend von dem Gewichte 1 Volumens Wasserstoff. Sie fallen daher in den meisten Fällen mit den Volumgewichten oder spezifischen Gewichten der gasförmigen Elemente zusammen, welche das Gewicht gleicher Volumina der Gase, auf Wasserstoff = 1 bezogen, ausdrücken. Nur bei Phosphor und Arsen ist das Volumgewicht ihrer Dämpfe gleich ihrem doppelten Atomgewichte, bei Quecksilber, Zink und Cadmium ist das Volumgewicht gleich dem halben Atomgewichte.

Da 1 Atom das kleinste Teilchen eines Elementes ist, welches in das Molekül einer Verbindung einzutreten vermag, so stellen die Atomgewichte zugleich auch die *Verbindungsgewichte* dar.

Wenn Elemente sich miteinander verbinden, so geschieht dieses



stets nach bestimmten, unveränderlichen Gewichtsverhältnissen, welche durch die Verbindungsgewichte (Atomgewichte) ausgedrückt werden.

Die Elemente vermögen sich aber nicht nur in dem Verhältniß ihrer Verbindungsgewichte mit einander zu vereinigen, sondern auch in einfachen Multiplen derselben. Dieses ist das Gesetz der multiplen Proportionen.

Die Gewichtsmengen, in welchen sich die Elemente mit einander verbinden, sind auch diejenigen, in welchen sie sich in Verbindungen gegenseitig vertreten, oder sie stehen in einem einfachen Verhältnis dazu.

Gasförmige Körper verbinden sich aber nicht nur nach bestimmten Gewichtsverhältnissen, sondern es stehen auch die Volumina der sich verbindenden Gase in einem einfachen Zahlenverhältnis, und das Produkt der durch die Vereinigung entstandenen gasförmigen Verbindung steht in einem einfachen Verhältnis zu den in Verbindung getretenen Gasen. Das Produkt ihrer Verbindung ist immer gleich 2 Volumina.

Vereinigen sich die Atome zu Molekülen, so findet kein Gewichtsverlust statt, und das Molekulargewicht muß daher gleich sein der Summe der Atomgewichte der das Molekül bildenden Atome. Die Moleküle der verschiedenen Körper nehmen in Dampfform bei gleichen Druck- und Temperaturverhältnissen einen gleichen Raum ein und zwar den Raum von 2 Volumina Wasserstoff. Daraus folgt, daß gleiche Volumina gasförmiger Körper unter denselben Bedingungen gleich viele Moleküle enthalten. Man findet deshalb das Molekulargewicht eines einfachen oder zusammengesetzten gasförmig darstellbaren Körpers, wenn man sein Volumgewicht (= Atomgewicht) mit 2 multipliziert, weil das Volumgewicht eines Gases das Gewicht 1 Volumens desselben, bezogen auf Wasserstoff = 1, ausdrückt. Nur bei Phosphor und Arsen ist das Molekulargewicht das 4 fache des Atomgewichtes, und bei Quecksilber, Zink und Cadmium fallen Molekulargewicht und Atomgewicht zusammen.

Unter Aequivalent- oder Ersatzgewichten versteht man die Gewichtsmengen der Elemente, welche sich, Wasserstoff als Einheit angenommen, mit 1 Gewichtsteil Wasserstoff zu verbinden und denselben in chemischen Verbindungen zu vertreten vermögen. Durch diese Aequivalentgewichte wird auch das Verhältnis ausgedrückt, in welchem sich die Elemente gegenseitig in ihren Verbindungen ersetzen können. Sie fallen entweder mit den Atomgewichten zusammen oder stehen zu denselben in einem einfachen Verhältnis.

Chemische Formeln. Jedes Element bezeichnet man mit dem Anfangsbuchstaben seines lateinischen Namens und wenn mehrere



Elemente gleiche Anfangsbuchstaben besitzen, mit zwei Buchstaben. Diese chemischen Zeichen heißen Symbole der Elemente. Die Symbole bezeichnen aber nicht nur die Namen der Elemente, sondern sie drücken auch die den Atomgewichten entsprechenden Gewichtsmengen der Elemente aus.

Will man mehrere Atome eines Elementes bezeichnen, so setzt man hinter das Symbol die Zahl, welche die Anzahl der Atome ausdrückt.

Will man eine chemische Verbindung bezeichnen, so setzt man die Symbole der Elemente nebeneinander. Man erhält auf diese Weise eine chemische Formel der Verbindung, welche die Zusammensetzung eines Moleküls ausdrückt, d. i. die kleinste Menge der Verbindung, die im freien Zustande zu existieren vermag und in Gasform den Raum von 2 Volumina Wasserstoff einnehmen würde. Man nennt diese Formel auch Molekularformel.

Um mehrere Moleküle ein und derselben chemischen Verbindung zu bezeichnen, setzt man die Zahl, welche die Menge der Moleküle angibt, vor die chemische Formel, und diese gilt als Coëfficient für alle im Moleküle enthaltenen Atome, z. B.  $3\text{FeSO}_4$ , d. h. 3 Moleküle schwefelsaures Eisenoxydul, bestehend aus 3 Atomen Eisen, 3 Atomen Schwefel und 12 Atomen Sauerstoff.

Will man ausdrücken, daß Körper sich miteinander chemisch verbinden oder daß eine Zersetzung derselben stattfindet, so setzt man zwischen die chemischen Formeln der auf einander einwirkenden Körper ein Pluszeichen, macht sodann ein Gleichheitszeichen und setzt zur rechten Seite desselben die chemischen Formeln der neu entstandenen Körper. Die Summe der Atome auf der einen Seite des Gleichheitszeichens muß mit der Summe der Atome auf der anderen Seite vollkommen gleich sein. Man erhält auf diese Weise eine chemische Gleichung.

Da Atome im freien Zustande nicht existieren, sondern nur die Moleküle, so müßte man eigentlich die chemischen Formeln in Molekularformeln schreiben. Eine solche Gleichung heißt eine Molekulargleichung. Häufig jedoch benutzt man der Einfachheit wegen nur die kleinsten Gewichtsmengen der in Verbindung tretenden oder sich zersetzenden Körper, d. i. der Atome, und wendet die Atomgleichungen an, die durch Verdoppelung leicht in Molekulargleichungen umgewandelt werden können.

Wertigkeit der Elemente. Die Elemente können sich nur mit einer bestimmten Anzahl von Atomen anderer Elemente verbinden. So gibt es Elemente, von denen 1 Atom nur 1 Atom eines anderen Elementes chemisch bindet, während andere Elemente für je



1 Atom 2, 3 oder 4 Atome eines anderen zur chemischen Bindung nötig haben. Diese atombindende Kraft bezeichnet man mit Wertigkeit oder Valenz. Um diese atombindende Kraft zu messen, nimmt man die Bindungsfähigkeit des Wasserstoffs  $= 1$  an. Man bezeichnet alle Elemente, von denen 1 Atom sich mit 1 Atom Wasserstoff chemisch zu verbinden vermag und welche sich untereinander in der Weise binden, daß je 1 Atom eines Elementes 1 Atom eines anderen bindet, als einwertige oder monovalente. Solche sind: Chlor, Brom, Jod, Kalium, Natrium etc.

Vermag 1 Atom eines Elementes 2 Atome Wasserstoff oder eines anderen einwertigen Elementes zu binden, so heißt ein solches Element zweiwertig oder bivalent. Solche Elemente sind: Sauerstoff, Schwefel, Baryum, Blei, Magnesium etc.

Dreiwertige oder trivalente Elemente sind die Elemente, von denen 1 Atom 3 Atome Wasserstoff oder eines anderen einwertigen Elementes chemisch bindet; hierher gehört Stickstoff, Phosphor, Arsen etc.

Vierwertige Elemente werden die genannt, von denen 1 Atom sich mit 4 Atomen Wasserstoff oder eines anderen einwertigen Elementes oder mit 2 Atomen eines zweiwertigen Elementes chemisch verbindet. Solche sind: Kohlenstoff, Silicium, Eisen etc.

Die Verbindungen der Elemente sowie die gegenseitigen Zersetzungen der Verbindungen erfolgen nach Maßgabe der Wertigkeiten der Atome.

Die Wertigkeit der Atome steht zu den Äquivalentgewichten in naher Beziehung. Dividiert man nämlich die Atomgewichte der Elemente durch ihre Wertigkeitscoefficienten, so erhält man die Äquivalentgewichte. Bei den einwertigen Elementen fällt Atomgewicht und Äquivalentgewicht zusammen. Da 1 Atom eines zweiwertigen Elementes 2 Atome Wasserstoff zu binden vermag, so bindet 1 Atom Wasserstoff nur  $\frac{1}{2}$  Atom des zweiwertigen Elementes; ebenso bindet 1 Atom Wasserstoff nur  $\frac{1}{3}$  Atom eines dreiwertigen Elementes und  $\frac{1}{4}$  Atom eines vierwertigen Elementes. Diese Zahlen drücken aus, wieviel Gewichtsteile der Elemente sich mit 1 Gewichtsteil Wasserstoff vereinigen, und sind daher die Äquivalentgewichte.

Die Wertigkeit der Elemente ist keine unveränderliche. So sind einige Elemente, wie Stickstoff, Phosphor, Arsen, Antimon, bald 3-, bald 5wertig.

Bei der chemischen Bindung der Atome werden nicht immer alle Wertigkeiten der Atome ausgeglichen; es kann eine Anzahl der vorhandenen Wertigkeiten frei bleiben. Solche Verbindungen heißen ungesättigte, wie z. B. CO, Kohlenoxyd; hier bindet das vier-



wertige Kohlenstoffatom das zweiwertige Sauerstoffatom, und es sind daher noch 2 Wertigkeiten frei.

Werden jedoch in einer Verbindung die Wertigkeiten der Atome vollkommen ausgeglichen, so heißt die Verbindung gesättigt, z. B.  $\text{CO}_2$ , Kohlensäureanhydrid; das vierwertige Kohlenstoffatom ist mit 2 Atomen des zweiwertigen Sauerstoffs verbunden.

Auch zwischen den gleichwertigen Atomen einiger mehrwertiger Metalle findet eine gegenseitige Bindung mit ein oder mehreren Wertigkeiten statt, wodurch jedes Atom ein oder mehrere Wertigkeiten einbüßt; es kann dann nur noch der Rest der Wertigkeiten durch andere Atome gesättigt werden. Solche Metalle sind: Eisen, Mangan, Chrom, Aluminium etc.

Verbinden sich z. B. 2 Atome des vierwertigen Eisens mit je einer Wertigkeit, so bleiben von den 8 Wertigkeiten nur noch 6 zur Bindung anderer Atome übrig; verbinden sich dieselben mit je 2 Wertigkeiten, so sind nur noch 4 freie Wertigkeiten vorhanden. Diese gegenseitige teilweise Bindung der Wertigkeiten gleichartiger Atome findet sich besonders auch beim Kohlenstoff in den organischen Verbindungen.

**Stöchiometrie.** Mit Hilfe der chemischen Gleichungen lassen sich die Gewichtsmengen der Körper bestimmen, die chemisch aufeinander wirken, sowie die Gewichtsmengen der Produkte, welche durch die chemische Einwirkung entstanden sind. Setzt man unter die chemischen Formeln die Molekulargewichte, so bedarf es nur einer einfachen arithmetischen Gleichung, um diese Fragen zu beantworten. Die Lehre von den Gesetzen, nach welchen die Verbindungen und Zersetzungen der Körper vor sich gehen, und die Anwendung derselben zu chemischen Berechnungen wird Stöchiometrie genannt.

Aus der Molekularformel läßt sich leicht berechnen, wieviel Gewichtsteile von jedem Elemente in einer beliebigen Menge einer Verbindung enthalten sind; das wasserfreie kohlensaure Natrium z. B. besitzt die Molekularformel  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Diese Formel drückt aus, daß 1 Molekül wasserfreies kohlensaures Natrium aus 2 Atomen Natrium, 1 Atom Kohlenstoff und 3 Atomen Sauerstoff besteht oder mit Berücksichtigung der Atomgewichte:

$$\begin{array}{rcl} 2 \cdot 23 & = & 46 \text{ Teile Natrium,} \\ & & 12 \quad \text{„ Kohlenstoff,} \\ 3 \cdot 16 & = & 48 \quad \text{„ Sauerstoff} \end{array}$$

sind in 106 Teilen wasserfreiem kohlensaurem Natrium enthalten. Will man nun wissen, wieviel Natrium, Kohlen-



stoff und Sauerstoff in 50 Gewichtsteilen wasserfreiem kohlsaurem Natrium enthalten, so sind folgende Gleichungen anzusetzen:

$$\begin{aligned} 106 : 46 &= 50 : x & x &= 21,7 \text{ Teile Natrium,} \\ 106 : 12 &= 50 : x & x &= 5,66 \text{ „ Kohlenstoff,} \\ 106 : 48 &= 50 : x & x &= 22,6 \text{ „ Sauerstoff,} \\ &&& \underline{\hspace{1.5cm}} \\ &&& 49,96 \text{ Teile wasserfreies kohlsaures Natrium.} \end{aligned}$$

Umgekehrt läßt sich aus den relativen Gewichtsmengen der in einer Verbindung enthaltenen Elemente, z. B. aus der prozentischen Zusammensetzung einer Verbindung, die Molekularformel feststellen. Man dividiert nämlich die Prozentmengen der Elemente mit ihren Atomgewichten und bestimmt die einzelnen Verhältniszahlen der erhaltenen Quotienten nach ganzen Zahlen, z. B.:

Die prozentische Zusammensetzung der Salpetersäure ist:

$$\begin{array}{rcl} 1,58 & \text{Gewichtsteile Wasserstoff,} & \\ 22,22 & \text{„ Stickstoff,} & \\ 76,2 & \text{„ Sauerstoff,} & \\ \hline 100,0. & & \end{array}$$

Das Atomgewicht des Wasserstoffs ist 1, das des Stickstoffs 14, das des Sauerstoffs 16.

$$\frac{1,58}{1} = 1,58; \quad \frac{22,22}{14} = 1,59; \quad \frac{76,2}{16} = 4,76.$$

Die Quotienten 1,58, 1,59 und 4,76 verhalten sich wie 1 : 1 : 3, und demnach kommt der Salpetersäure die Formel  $\text{HNO}_3$  zu.

Die prozentische Zusammensetzung der Chlorwasserstoffsäure ist:

$$\begin{array}{rcl} 2,74 & \text{Gewichtsteile Wasserstoff,} & \\ 97,26 & \text{„ Chlor,} & \\ \hline 100,0. & & \end{array}$$

Das Atomgewicht des Wasserstoffs ist 1, das des Chlors 35,5.

$$\frac{2,74}{1} = 2,74; \quad \frac{97,26}{35,5} = 2,74.$$

Die Quotienten verhalten sich wie 1 : 1 und der Chlorwasserstoffsäure kommt daher die Formel  $\text{HCl}$  zu.

Normaltemperatur und Normalbarometerstand. Um das spezifische Gewicht oder das absolute Gewicht eines Gases oder Dampfes zu bestimmen, muß dessen Volumen stets auf die Normaltemperatur  $0^\circ$  und auf den Barometerstand 760 mm reduziert werden.

Um das Volumen eines Gases auf den Normalbarometerstand zu reduzieren, muß das Mariotte'sche Gesetz berücksichtigt werden,



welches lautet: „Die Volumina der Gase verhalten sich umgekehrt proportional dem Drucke, welcher auf sie lastet.“ Je höher also der Barometerstand, desto kleineren Raum wird ein Gas einnehmen.

Beispiele: Welches Volumen besitzen 1000 cc Gas, bei 770 mm Druck gemessen, bei 760 mm?

$$\begin{aligned} 760 : 770 &= 1000 : x \\ x &= 1013,1 \text{ cc.} \end{aligned}$$

Welches Volumen besitzen 1000 cc Gas, bei 750 mm Druck gemessen, bei 760 mm?

$$\begin{aligned} 760 : 750 &= 1000 : x \\ x &= 986,8 \text{ cc.} \end{aligned}$$

Da aber auch die Temperatur von Einfluß auf das Gasvolumen ist, so muß das auf den Normalbarometerstand reduzierte Volumen des Gases auch auf die Normaltemperatur 0° berechnet werden. Es findet hier die Gleichmäßigkeit der Ausdehnung gasförmiger Körper Berücksichtigung. Jedes Gas dehnt sich nämlich beim Erwärmen für jeden Temperaturgrad um 0,003665 seines Volumens aus; 1000 cc eines Gases nehmen daher für jeden Temperaturgrad um 3,665 cc an Volumen zu oder 273 Volumina nehmen um 1 Volumen zu  $\left(\frac{1000}{3,665} = 273\right)$ .

Nach dem Gay-Lussac'schen Gesetze ist das Volumen der Gase der Temperatur direkt proportional. Um das Volumen eines Gases auf die Normaltemperatur von 0° oder auf eine andere Temperatur zu reduzieren, hat man die Gleichung anzusetzen: 273 plus oder minus der herrschenden Temperatur verhält sich zu 273 oder zu 273 plus oder minus der gewünschten Temperatur wie das abgemessene Volumen Gas zu x.

Beispiele: 1000 cc eines Gases bei +10° gemessen, wieviel betragen sie bei 0°?

$$\begin{aligned} (273 + 10) : 273 &= 1000 : x \\ x &= 996,3 \text{ cc.} \end{aligned}$$

1000 cc eines Gases von -5°, wieviel betragen sie bei 0°?

$$\begin{aligned} (273 - 5) : 273 &= 1000 : x \\ x &= 1018,6 \text{ cc.} \end{aligned}$$

1000 cc eines Gases von +12°, wieviel betragen sie bei +5°?

$$\begin{aligned} (273 + 12) : (273 + 5) &= 1000 : x \\ x &= 975,2 \text{ cc.} \end{aligned}$$



Hat man bei Gasgewichtsbestimmungen das Volumen gleichzeitig auf Normalbarometerstand und Normaltemperatur oder einen beliebigen Barometerstand und Temperatur zu reduzieren, so reduziert man dasselbe zuerst auf einen Druck von gewünschtem Barometerstand und das gefundene Volumen sodann auf die gewünschte Temperatur.

Die Reduktion auf Normalbarometerstand und Normaltemperatur kann auch nach der allgemeinen Formel geschehen:

$$V \frac{B}{760} \cdot \frac{273}{273 + t}$$

indem man für die Buchstaben die entsprechenden Werte einsetzt. V bedeutet das Volumen des zu reduzierenden Gases, t die Temperatur und B den Barometerstand in mm.

Will man ein Gas von Normaltemperatur und Normalbarometerstand auf irgend eine andere Temperatur und anderen Barometerstand reduzieren, so kann man auch die allgemeine Formel:

$$\frac{V \times 760 \times (1 + t \times 0,003665)}{B}$$

benützen, indem man statt der Buchstaben die entsprechenden Werte einsetzt.

---



# Tabelle

der

## Symbole, Atomgewichte, Aequivalentgewichte und Molekulargewichte der wichtigsten Elemente.

| Elemente    | Symbol | Atomgewichte | Aequivalentgewichte | Molekulargewichte |
|-------------|--------|--------------|---------------------|-------------------|
| Aluminium   | Al     | 27,3         | 6,82                | ?                 |
| Antimon     | Sb     | 122          | 40,66               | ?                 |
| Arsen       | As     | 75           | 25                  | 300               |
| Baryum      | Ba     | 136,8        | 68,4                | ?                 |
| Blei        | Pb     | 206,4        | 103,2               | ?                 |
| Bor         | B      | 11           | 3,66                | ?                 |
| Brom        | Br     | 79,7         | 79,7                | 159,4             |
| Cadmium     | Cd     | 111,6        | 55,8                | 111,6             |
| Calcium     | Ca     | 40           | 20                  | ?                 |
| Chlor       | Cl     | 35,5         | 35,5                | 71                |
| Chrom       | Cr     | 52,4         | 13,1                | ?                 |
| Eisen       | Fe     | 56           | 14                  | ?                 |
| Fluor       | Fl     | 19           | 19                  | ?                 |
| Gold        | Au     | 197          | 65,6                | ?                 |
| Jod         | J      | 126,5        | 126,5               | 253               |
| Kalium      | K      | 39           | 39                  | ?                 |
| Kobalt      | Co     | 58,6         | 14,6                | ?                 |
| Kohlenstoff | C      | 12           | 3                   | ?                 |
| Kupfer      | Cu     | 63,3         | 31,65               | ?                 |
| Lithium     | Li     | 7            | 7                   | ?                 |
| Magnesium   | Mg     | 24           | 12                  | ?                 |
| Mangan      | Mn     | 54,8         | 13,9                | ?                 |
| Molybdän    | Mo     | 96           | 16                  | ?                 |
| Natrium     | Na     | 23           | 23                  | ?                 |
| Nickel      | Ni     | 58,6         | 14,6                | ?                 |
| Phosphor    | P      | 31           | 10,33               | 124               |
| Platin      | Pt     | 196,7        | 49,2                | ?                 |
| Quecksilber | Hg     | 200          | 100                 | 200               |
| Sauerstoff  | O      | 16           | 8                   | 32                |
| Schwefel    | S      | 32           | 16                  | 64                |
| Silber      | Ag     | 107,6        | 107,6               | ?                 |
| Silicium    | Si     | 28           | 7                   | ?                 |
| Stickstoff  | N      | 14           | 4,67                | ?                 |
| Strontium   | Sr     | 87,2         | 43,6                | ?                 |
| Uran        | U      | 240          | 40                  | ?                 |
| Wasserstoff | H      | 1            | 1                   | 2                 |
| Wismuth     | Bi     | 210          | 70                  | ?                 |
| Zink        | Zn     | 65           | 32,5                | 65                |
| Zinn        | Sn     | 117,8        | 29,4                | ?                 |



# Molekulargewichte

und

## prozentische Zusammensetzung einiger Verbindungen.

| Verbindungen     | Molekularformel         | Molekulargewicht | Prozentische Zusammensetzung                 |
|------------------|-------------------------|------------------|----------------------------------------------|
| Acidum aceticum  | $C^2H^4O^2$             | 60               | C 40,0 — H 6,6 — O 53,33                     |
| „ arsenicosum    | $As^2O^3$               | 198              | As 75,75 — O 24,24                           |
| „ benzoicum      | $C^7H^6O^2$             | 122              | C 68,85 — H 4,92 —<br>O 26,23                |
| „ boricum        | $H^3BO^3$               | 62               | $B^2O^3$ 56,45 — $H^2O$ 43,55                |
| „ carbolicum     | $C^6H^6O$               | 94               | C 76,6 — H 6,38 —<br>O 17,02                 |
| „ chromicum      | $CrO^3$                 | 100,4            | Cr 52,19 — O 47,8                            |
| „ citricum       | $C^6H^8O^7 \cdot H^2O$  | 210              | C 34,29 — H 3,81 —<br>O 53,33 — $H^2O$ 8,57  |
| „ formicicum     | $CH^2O^2$               | 46               | C 26,09 — H 4,35 —<br>O 69,56                |
| „ hydrochloricum | $HCl$                   | 36,5             | H 2,74 — Cl 97,26                            |
| „ lacticum       | $C^3H^6O^3$             | 90               | C 40 — H 6,66 — O 53,33                      |
| „ nitricum       | $HNO^3$                 | 63               | $N^2O^5$ 85,72 — $H^2O$ 14,28                |
| „ oxalicum       | $C^2H^2O^4 \cdot 2H^2O$ | 126              | C 19,05 — H 1,58 —<br>O 50,80 — $H^2O$ 28,57 |
| „ phosphoricum   | $H^3PO^4$               | 98               | $P^2O^5$ 72,45 — $H^2O$ 27,55                |
| „ pyrogallicum   | $C^6H^6O^3$             | 126              | C 57,14 — H 4,76 — O 38,1                    |
| „ salicylicum    | $C^7H^6O^3$             | 138              | C 60,87 — H 4,35 —<br>O 34,78                |
| „ sulfuricum     | $H^2SO^4$               | 98               | $SO^3$ 81,63 — $H^2O$ 18,37                  |
| „ tannicum       | $C^{14}H^{10}O^9$       | 322              | C 52,18 — H 3,10 —<br>O 44,72                |
| „ tartaricum     | $C^4H^6O^6$             | 150              | C 32 — H 4 — O 64                            |
| Aether           | $C^4H^{10}O$            | 74               | C 64,87 — H 13,51 —<br>O 21,62               |



| Verbindungen                     | Molekular-<br>formel                      | Mole-<br>kular-<br>ge-<br>wicht | Prozentische Zusammen-<br>setzung                              |
|----------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Aether aceticus                  | $C^2H^3(C^2H^5)O^2$                       | 88                              | C 54,54 — H 9,1 — O 36,36                                      |
| Aethylalcohol                    | $C^2H^6O$                                 | 46                              | C 52,17 — H 13,04 —<br>O 34,79                                 |
| Alumen                           | $K^2Al^2(SO^4)^4$<br>+ 24 $H^2O$          | 948,6                           | $K^2O$ 9,91 — $Al^2O^3$ 10,82<br>— $SO^3$ 33,73 — $H^2O$ 45,54 |
| Alumina hydrata                  | $Al^2(OH)^6$                              | 156,6                           | $Al^2O^3$ 65,52 — $H^2O$ 34,48                                 |
| Aluminium sulfuricum             | $Al^2(SO^4)^3$ +<br>18 $H^2O$             | 666,6                           | $Al^2O^3$ 15,39 — $SO^3$ 36<br>— $H^2O$ 48,61                  |
| Ammoniak                         | $NH^3$                                    | 17                              | N 82,35 — H 17,65                                              |
| Ammonium aceticum                | $C^2H^3(NH^4)O^2$                         | 77                              | $NH^3$ 22,08 — $C^2H^4O^2$ 77,92                               |
| „ bromatum                       | $NH^4Br$                                  | 97,7                            | $NH^3$ 17,4 — H Br 82,6                                        |
| „ carbonicum                     | $N^3H^{11}C^2O^5$                         | 157                             | $NH^3$ 32,48 — $CO^2$ 56,05<br>— $H^2O$ 11,47                  |
| „ chloratum                      | $NH^4Cl$                                  | 53,5                            | $NH^3$ 31,77 — H Cl 68,23                                      |
| Amylium nitrosum                 | $C^5H^{11} \cdot NO^2$                    | 117                             | C 51,28 — H 9,40 —<br>O 27,35 — N 11,96                        |
| Apomorphinum hy-<br>drochloricum | $C^{17}H^{17}NO^2 \cdot$<br>H Cl          | 303,5                           | $C^{17}H^{17}NO^2$ 87,97 —<br>H Cl 12,03                       |
| Argentum nitricum                | $AgNO^3$                                  | 169,6                           | $Ag^2O$ 68,16 — $N^2O^5$ 31,84                                 |
| Atropinum sulfuricum             | $(C^{17}H^{23}NO^3)^2 \cdot$<br>$H^2SO^4$ | 676                             | $C^{17}H^{23}NO^3$ 85,50 —<br>$H^2SO^4$ 14,50                  |
| Auro-Natrium chlora-<br>tum      | $AuCl^3 \cdot NaCl \cdot$<br>2 $H^2O$     | 398                             | $AuCl^3$ 76,25 — Na Cl 14,7<br>— $H^2O$ 9,05                   |
| Bismuthum subnitri-<br>cum       | $2(BiO)NO^3 \cdot$<br>$H^2O$              | 594                             | $Bi^2O^3$ 78,78 — $N^2O^5$ 18,18<br>— $H^2O$ 3,03              |
| Borax                            | $Na^2B^4O^7 \cdot$<br>10 $H^2O$           | 382                             | $Na^2O$ 16,23 — $B^2O^3$ 36,65<br>— $H^2O$ 47,12               |
| Calcaria usta                    | $CaO$                                     | 56                              | Ca 71,43 — O 28,57                                             |
| Calcium carbonicum               | $CaCO^3$                                  | 100                             | Ca O 56 — $CO^2$ 44                                            |
| „ phosphoricum                   | $Ca^3(PO^4)^2$                            | 310                             | Ca O 54,19 — $P^2O^5$ 45,81                                    |
|                                  | $CaH(PO^4) \cdot$<br>2 $H^2O$             | 172                             | Ca O 32,56 — $P^2O^5$ 41,28<br>— $H^2O$ 26,16                  |
| „ sulfuric. ustum                | $CaSO^4$                                  | 136                             | Ca O 41,18 — $SO^3$ 58,82                                      |
| Camphora                         | $C^{10}H^{16}O$                           | 152                             | C 78,94 — H 10,53 —<br>O 10,53                                 |
| Cerussa                          | 2 $PbCO^3 \cdot$<br>$Pb(OH)^2$            | 773,2                           | Pb O 86,29 — $CO^2$ 11,38<br>— $H^2O$ 2,33                     |



| Verbindungen         | Molekular-<br>formel                           | Mole-<br>kular-<br>ge-<br>wicht | Prozentische Zusammen-<br>setzung                                                     |
|----------------------|------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Chininum             | $C^{20}H^{24}N^2O^2$                           | 324                             | C 74,08 — H 7,4 — N 8,64<br>— O 9,80                                                  |
| „ bisulfuricum       | $C^{20}H^{24}N^2O^2 \cdot H^2SO^4 + 7H^2O$     | 548                             | $C^{20}H^{24}N^2O^2$ 59,13 —<br>SO <sup>3</sup> 14,6 — H <sup>2</sup> O 26,27         |
| „ hydrochloricum     | $C^{20}H^{24}N^2O^2 \cdot HCl + 2H^2O$         | 396,5                           | $C^{20}H^{24}N^2O^2$ 81,71 —<br>HCl 9,20 — H <sup>2</sup> O 9,09                      |
| „ sulfuricum         | $(C^{20}H^{24}N^2O^2)^2 \cdot H^2SO^4 + 8H^2O$ | 890                             | $C^{20}H^{24}N^2O^2$ 72,81 —<br>SO <sup>3</sup> 8,99 — H <sup>2</sup> O 18,20         |
| Chloralum hydratum   | $C^2HCl^3O \cdot H^2O$                         | 165,5                           | C 14,50 — H 1,81 —<br>Cl 64,35 — O 19,34                                              |
| Chloroformium        | $CHCl^3$                                       | 119,5                           | C 10,05 — H 0,84 —<br>Cl 89,11                                                        |
| Chrysarobinum        | $C^{30}H^{26}O^7$                              | 498                             | C 72,29 — H 5,22 —<br>O 22,49                                                         |
| Codeinum             | $C^{18}H^{21}NO^3$                             | 299                             | C 72,24 — H 7,02 —<br>N 4,68 — O 16,06                                                |
| Coffeinum            | $C^8H^{10}N^4O^2$                              | 194                             | C 49,48 — H 5,16 —<br>N 28,86 — O 16,5                                                |
| Cuprum oxydatum      | $CuO$                                          | 79,3                            | Cu 79,82 — O 20,18                                                                    |
| „ sulfuricum         | $CuSO^4 \cdot 5H^2O$                           | 249,3                           | CuO 31,81 — SO <sup>3</sup> 32,09<br>— H <sup>2</sup> O 36,1                          |
| Ferrum carbonicum    | $FeCO^3$                                       | 116                             | FeO 62,07 — CO <sup>2</sup> 37,93                                                     |
| „ jodatum            | $FeJ^2$                                        | 309                             | Fe 18,12 — J 81,88                                                                    |
| „ lacticum           | $Fe(C^3H^5O^3)_2 + 3H^2O$                      | 288                             | FeO 25 — C <sup>3</sup> H <sup>6</sup> O <sup>3</sup> 62,5<br>— H <sup>2</sup> O 12,5 |
| „ oxydat. hydrat.    | $Fe^2(OH)^6$                                   | 214                             | Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> 74,77 — H <sup>2</sup> O 25,23                         |
| „ sesquichloratum    | $Fe^2Cl^6 + 12H^2O$                            | 541                             | Fe 20,7 — Cl 39,37 —<br>H <sup>2</sup> O 39,93                                        |
| „ sulfuricum         | $FeSO^4 \cdot 7H^2O$                           | 278                             | FeO 25,89 — SO <sup>3</sup> 28,78<br>— H <sup>2</sup> O 45,33                         |
| „ „ oxydatum         | $Fe^2(SO^4)^3$                                 | 400                             | Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> 40 — SO <sup>3</sup> 60                                |
| Glycerin             | $C^3H^5(OH)^3$                                 | 92                              | C 39,13 — H 8,7 —<br>O 52,17                                                          |
| Hydrargyrum bichlor. | $HgCl^2$                                       | 271                             | Hg 73,8 — Cl 26,2                                                                     |
| „ bijodatum          | $HgJ^2$                                        | 453                             | Hg 44,15 — J 55,85                                                                    |
| „ chloratum          | $Hg^2Cl^2$                                     | 471                             | Hg 84,93 — Cl 15,07                                                                   |



| Verbindungen                | Molekular-<br>formel                                                             | Mole-<br>kular-<br>ge-<br>wicht | Prozentische Zusammen-<br>setzung                                                                 |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hydrargyrum cyanat.         | $\text{Hg (CN)}^2$                                                               | 252                             | Hg 79,37 — C N 20,63                                                                              |
| „ jodatum                   | $\text{Hg}^2 \text{J}^2$                                                         | 653                             | Hg 61,26 — J 38,74                                                                                |
| „ oxydatum                  | $\text{Hg O}$                                                                    | 216                             | Hg 92,6 — O 7,4                                                                                   |
| „ praecipitatum<br>album    | $\text{N H}^2 \text{Hg Cl}$                                                      | 251,5                           | Hg 79,52 — N 5,57 —<br>H 0,80 — Cl 14,11                                                          |
| Jodoformium                 | $\text{CHJ}^3$                                                                   | 392,5                           | C 3,06 — H 0,25 — J 96,69                                                                         |
| Kali causticum fusum        | $\text{KOH}$                                                                     | 56                              | $\text{K}^2 \text{O}$ 83,93 — $\text{H}^2 \text{O}$ 16,07                                         |
| Kalium aceticum             | $\text{C}^2 \text{H}^3 \text{K O}^2$                                             | 98                              | $\text{K}^2 \text{O}$ 47,96 —<br>$(\text{C}^2 \text{H}^3 \text{O})^2 \text{O}$ 52,04              |
| „ arsenicosum               | $\text{K As O}^2$                                                                | 146                             | $\text{K}^2 \text{O}$ 32,19 — $\text{As}^2 \text{O}^3$ 67,81                                      |
| „ bicarbonicum              | $\text{K H C O}^3$                                                               | 100                             | $\text{K}^2 \text{O}$ 47 — $\text{CO}^2$ 44 —<br>$\text{H}^2 \text{O}$ 9                          |
| „ bichromicum               | $\text{K}^2 \text{Cr}^2 \text{O}^7$                                              | 294,8                           | $\text{K}^2 \text{O}$ 31,88 — $\text{Cr O}^3$ 68,12                                               |
| „ bromatum                  | $\text{K Br}$                                                                    | 118,7                           | K 32,85 — Br 67,15                                                                                |
| „ chloricum                 | $\text{K Cl O}^3$                                                                | 122,5                           | K 31,83 — Cl 28,98 —<br>O 39,19                                                                   |
| „ jodatum                   | $\text{K J}$                                                                     | 165,5                           | K 23,56 — J 76,44                                                                                 |
| „ nitricum                  | $\text{K N O}^3$                                                                 | 101                             | $\text{K}^2 \text{O}$ 46,54 — $\text{N}^2 \text{O}^5$ 53,46                                       |
| „ permanganicum             | $\text{K Mn O}^4$                                                                | 157,8                           | $\text{K}^2 \text{O}$ 29,78 — $\text{Mn}^2 \text{O}^7$ 70,22                                      |
| „ sulfuricum                | $\text{K}^2 \text{S O}^4$                                                        | 174                             | $\text{K}^2 \text{O}$ 54,02 — $\text{S O}^3$ 45,98                                                |
| „ tartaricum                | $\text{K}^2 \text{C}^4 \text{H}^4 \text{O}^6$                                    | 226                             | $\text{K}^2 \text{O}$ 41,59 —<br>$\text{C}^4 \text{H}^4 \text{O}^5$ 58,41                         |
| Lithargyrum                 | $\text{Pb O}$                                                                    | 222,4                           | Pb 92,81 — O 7,19                                                                                 |
| Lithium carbonicum          | $\text{Li}^2 \text{C O}^3$                                                       | 74                              | $\text{Li}^2 \text{O}$ 40,54 — $\text{CO}^2$ 59,46                                                |
| Magnesia usta               | $\text{Mg O}$                                                                    | 40                              | Mg 60 — O 40                                                                                      |
| Magnesium carboni-<br>cum   | $4 \text{Mg C O}^3 +$<br>$\text{Mg (O H)}^2 +$<br>$4 \text{H}^2 \text{O}$        | 466                             | $\text{Mg O}$ 42,92 — $\text{CO}^2$ 37,77<br>— $\text{H}^2 \text{O}$ 19,31                        |
| „ citricum                  | $\text{Mg}^3 (\text{C}^6 \text{H}^5 \text{O}^7)^2$<br>$+ 14 \text{H}^2 \text{O}$ | 702                             | $\text{Mg O}$ 17,09 —<br>$\text{C}^6 \text{H}^8 \text{O}^7$ 54,7 —<br>$\text{H}^2 \text{O}$ 28,21 |
| „ sulfuricum                | $\text{Mg S O}^4 . +$<br>$7 \text{H}^2 \text{O}$                                 | 246                             | $\text{Mg O}$ 16,26 — $\text{S O}^3$ 32,52<br>— $\text{H}^2 \text{O}$ 51,22                       |
| Manganum hyperoxy-<br>datum | $\text{Mn O}^2$                                                                  | 86,8                            | Mn 63,13 — O 36,87                                                                                |
| „ sulfuricum                | $\text{Mn S O}^4 +$<br>$4 \text{H}^2 \text{O}$                                   | 222,8                           | $\text{Mn O}$ 31,78 — $\text{S O}^3$ 35,91<br>— $\text{H}^2 \text{O}$ 32,31                       |



| Verbindungen                | Molekularformel                                                                           | Molekulargewicht | Prozentische Zusammensetzung                                                                                       |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Minium                      | $\text{Pb}^3\text{O}^4$                                                                   | 683,2            | Pb 90,63 — O 9,37                                                                                                  |
| Morphinum hydrochloricum    | $\text{C}^{17}\text{H}^{19}\text{N O}^3 \cdot \text{H Cl} + 3 \text{H}^2\text{O}$         | 375,5            | $\text{C}^{17}\text{H}^{19}\text{N O}^3$ 75,90 —<br>H Cl 9,72 — $\text{H}^2\text{O}$ 14,38                         |
| „ sulfuricum                | $(\text{C}^{17}\text{H}^{19}\text{N O}^3)^2 \text{H}^2\text{SO}^4 + 5 \text{H}^2\text{O}$ | 758              | $\text{C}^{17}\text{H}^{19}\text{N O}^3$ 75,20 —<br>$\text{H}^2\text{SO}^4$ 12,93 —<br>$\text{H}^2\text{O}$ 11,87  |
| Natrium aceticum            | $\text{C}^2\text{H}^3\text{Na O}^2 + 3 \text{H}^2\text{O}$                                | 136              | $\text{Na}^2\text{O}$ 22,79 —<br>$(\text{C}^2\text{H}^3\text{O})^2\text{O}$ 37,50 —<br>$\text{H}^2\text{O}$ 39,70  |
| „ benzoicum                 | $\text{C}^7\text{H}^5\text{Na O}^2$                                                       | 144              | $\text{Na}^2\text{O}$ 21,53 —<br>$(\text{C}^7\text{H}^5\text{O})^2\text{O}$ 78,47                                  |
| „ bicarbonicum              | $\text{Na H C O}^3$                                                                       | 84               | $\text{Na}^2\text{O}$ 36,9 — $\text{C O}^2$ 52,38<br>— $\text{H}^2\text{O}$ 10,72                                  |
| „ bromatum                  | $\text{Na Br}$                                                                            | 102,7            | Na 22,39 — Br 77,61                                                                                                |
| „ carbonicum                | $\text{Na}^2\text{C O}^3 + 10 \text{H}^2\text{O}$                                         | 286              | $\text{Na}^2\text{O}$ 21,68 — $\text{C O}^2$ 15,38<br>— $\text{H}^2\text{O}$ 62,94                                 |
| „ chloratum                 | $\text{Na Cl}$                                                                            | 58,5             | Na 39,32 — Cl 60,68                                                                                                |
| „ jodatum                   | $\text{Na J}$                                                                             | 149,5            | Na 15,38 — J 84,62                                                                                                 |
| „ nitricum                  | $\text{Na N O}^3$                                                                         | 85               | $\text{Na}^2\text{O}$ 36,47 — $\text{N}^2\text{O}^5$ 63,53                                                         |
| „ phosphoricum              | $\text{Na}^2\text{H P O}^4 + 12 \text{H}^2\text{O}$                                       | 358              | $\text{Na}^2\text{O}$ 17,32 — $\text{P}^2\text{O}^5$ 19,83<br>Krystall. Wasser 60,34 —<br>Konstitutionswasser 2,51 |
| „ salicylicum               | $2(\text{Na C}^7\text{H}^5\text{O}^3) + \text{H}^2\text{O}$                               | 338              | Na 13,61 — C 49,7 — H 2,96<br>— O 28,4 — $\text{H}^2\text{O}$ 5,33                                                 |
| „ subsulfurosum             | $\text{Na}^2\text{S}^2\text{O}^3 + 5 \text{H}^2\text{O}$                                  | 248              | Na 18,55 — S 25,8 —<br>O 19,35 — $\text{H}^2\text{O}$ 36,29                                                        |
| „ sulfuricum                | $\text{Na}^2\text{S O}^4 + 10 \text{H}^2\text{O}$                                         | 322              | $\text{Na}^2\text{O}$ 19,25 — $\text{S O}^3$ 24,85<br>— $\text{H}^2\text{O}$ 55,90                                 |
| „ causticum                 | $\text{Na O H}$                                                                           | 40               | $\text{Na}^2\text{O}$ 77,5 — $\text{H}^2\text{O}$ 22,5                                                             |
| Oleum sinapis               | $\text{C}^3\text{H}^5 \cdot \text{C N S}$                                                 | 99               | C 48,49 — H 5,05 —<br>N 14,14 — S 32,32                                                                            |
| Physostigminum salicylicum  | $\text{C}^{15}\text{H}^{21}\text{N}^3\text{O}^2 \cdot \text{C}^7\text{H}^6\text{O}^3$     | 413              | $\text{C}^{15}\text{H}^{21}\text{N}^3\text{O}^2$ 66,59 —<br>$\text{C}^7\text{H}^6\text{O}^2$ 33,41                 |
| Pilocarpinum hydrochloricum | $\text{C}^{11}\text{H}^{16}\text{N}^2\text{O}^2 \cdot \text{H Cl}$                        | 244,5            | $\text{C}^{11}\text{H}^{16}\text{N}^2\text{O}^2$ 85,07 —<br>H Cl 14,93                                             |
| Plumbum aceticum            | $\text{Pb}(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^2 + 3 \text{H}^2\text{O}$                      | 378,4            | Pb O 58,77 — $(\text{C}^2\text{H}^3\text{O})^2\text{O}$<br>26,96 — $\text{H}^2\text{O}$ 14,27                      |



| Verbindungen         | Molekularformel                                                        | Molekulargewicht | Prozentische Zusammensetzung                                                                                                                    |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plumbum jodatum      | $\text{Pb J}^2$                                                        | 459,4            | Pb 44,93 — J 55,07                                                                                                                              |
| Saccharum            | $\text{C}^{12} \text{H}^{22} \text{O}^{11}$                            | 342              | C 42,10 — H 6,44 — O 51,46                                                                                                                      |
| Santoninum           | $\text{C}^{15} \text{H}^{18} \text{O}^3$                               | 246              | C 73,17 — H 7,32 —<br>O 19,51                                                                                                                   |
| Stibium sulfuratum   | $\text{Sb}^2 \text{S}^5$                                               | 404              | Sb 60,4 — S 39,6                                                                                                                                |
| aurantiacum          |                                                                        |                  |                                                                                                                                                 |
| „ sulfurat. nigrum   | $\text{Sb}^2 \text{S}^3$                                               | 340              | Sb 71,76 — S 28,24                                                                                                                              |
| Strychninum nitricum | $\text{C}^{21} \text{H}^{22} \text{N}^2 \text{O}^2 \cdot \text{HNO}^3$ | 397              | $\text{C}^{21} \text{H}^{22} \text{N}^2 \text{O}^2$ 84,13 —<br>HNO <sup>3</sup> 15,87                                                           |
| Tartarus depuratus   | $\text{K H C}^4 \text{H}^4 \text{O}^6$                                 | 188              | K <sup>2</sup> O 25,0 —<br>C <sup>4</sup> H <sup>4</sup> O <sup>5</sup> 70,21 —<br>H <sup>2</sup> O 4,79                                        |
| „ natronatus         | $\text{K Na C}^4 \text{H}^4 \text{O}^6 + 4 \text{H}^2 \text{O}$        | 282              | K <sup>2</sup> O 16,67 — Na <sup>2</sup> O 10,99<br>— C <sup>4</sup> H <sup>4</sup> O <sup>5</sup> 46,81 —<br>H <sup>2</sup> O 25,53            |
| „ stibiatus          | $2 (\text{K (Sb O) C}^4 \text{H}^4 \text{O}^6) + \text{H}^2 \text{O}$  | 668              | K <sup>2</sup> O 14,07 — Sb <sup>2</sup> O <sup>3</sup> 43,71<br>— C <sup>4</sup> H <sup>4</sup> O <sup>5</sup> 39,52 —<br>H <sup>2</sup> O 2,7 |
| Thymolum             | $\text{C}^{10} \text{H}^{14} \text{O}$                                 | 150              | C 80,0 — H 9,33 — O 10,67                                                                                                                       |
| Veratrinum           | $\text{C}^{32} \text{H}^{52} \text{N}^2 \text{O}^8$                    | 592              | C 64,86 — H 8,78 —<br>N 4,74 — O 21,62                                                                                                          |
| Zincum aceticum      | $\text{Zn (C}^2 \text{H}^3 \text{O}^2)^2 + 3 \text{H}^2 \text{O}$      | 237              | Zn O 34,18 —<br>(C <sup>2</sup> H <sup>3</sup> O <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> O 43,04 —<br>H <sup>2</sup> O 22,78                                |
| „ chloratum          | $\text{Zn Cl}^2$                                                       | 136              | Zn 47,8 — Cl 52,2                                                                                                                               |
| „ oxydatum           | $\text{Zn O}$                                                          | 81               | Zn 80,25 — O 19,75                                                                                                                              |
| „ sulfocarbolicum    | $\text{Zn (C}^6 \text{H}^5 \text{SO}^4)^2 + 8 \text{H}^2 \text{O}$     | 555              | Zn O 14,59 —<br>C <sup>6</sup> H <sup>5</sup> . OH 33,87 —<br>SO <sup>3</sup> 28,83 — H <sup>2</sup> O 22,7                                     |
| „ sulfuricum         | $\text{Zn SO}^4 + 7 \text{H}^2 \text{O}$                               | 287              | Zn O 28,23 — SO <sup>3</sup> 27,87<br>— H <sup>2</sup> O 43,9                                                                                   |



# Sammlung

von

stöchiometrischen Aufgaben.

---





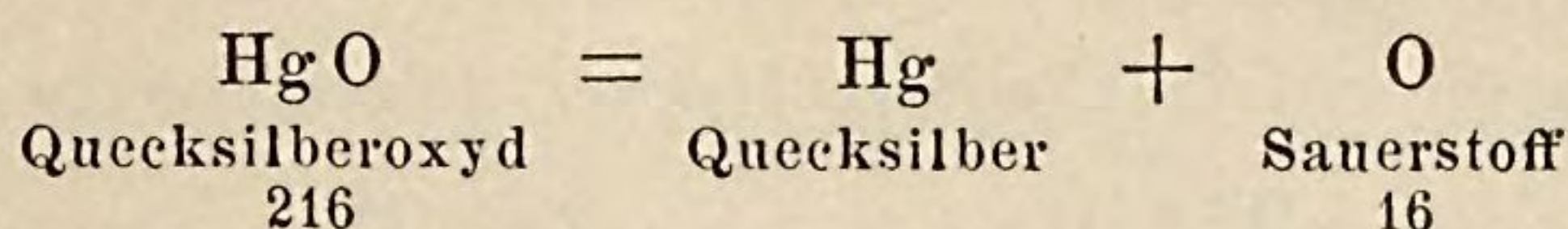


## Sauerstoff. O.

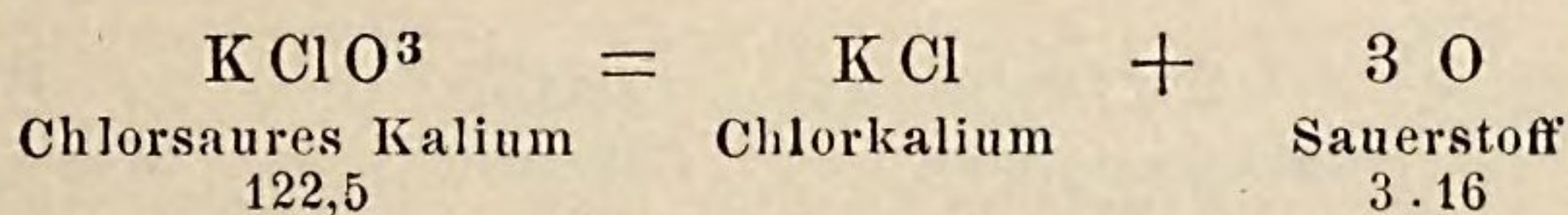
Atomgewicht = 16.

Sauerstoff wird dargestellt:

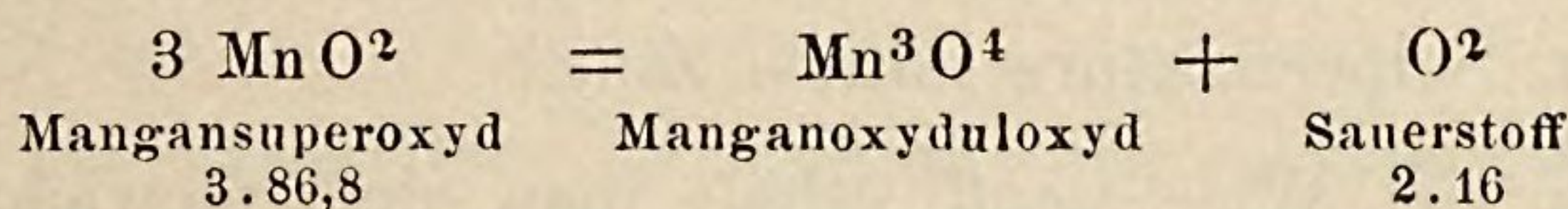
a. durch Erhitzen von Quecksilberoxyd;



b. durch Erhitzen von chlorsaurem Kalium;



c. durch Glühen von Mangansuperoxyd;



1. Wie viel Sauerstoff erhält man dem Gewichte nach von 100 gr Quecksilberoxyd, wie viel von 100 gr chlorsaurem Kalium, wie viel von 100 gr Mangansuperoxyd?

2. Welchen Raum nehmen 3 Liter Sauerstoffgas, bei 750 mm B gemessen, bei 760 mm B ein?

3. Welchen Raum nehmen 3 Liter Sauerstoff, bei 760 mm B gemessen, bei 740 mm B ein?

4. Welchen Raum nehmen 3 Liter Sauerstoff, bei 0° Temperatur gemessen, bei 10° und welchen Raum bei —5° ein?

5. Welchen Raum nehmen 3 Liter Sauerstoff, bei 15° gemessen, bei 10°, welchen bei 0° ein?

6. Welchen Raum nehmen 3 Liter Sauerstoff, bei 0° und 760 mm B gemessen, bei 10° und 745 mm B ein?

7. Wie viel wiegen 1000 ccm Sauerstoff bei 10° und 750 mm B, nachdem 1 Liter desselben bei 0° und 760 mm B 1,4303 gr wiegt?



8. Ein Gasometer von 15 Liter Inhalt soll bei 15° und 740 mm B mit Sauerstoffgas gefüllt werden; wie viel chlorsaures Kalium ist hiezu nötig?

9. Wie viel Quecksilberoxyd und wie viel chlorsaures Kalium ist nötig, um 5 Liter Sauerstoffgas bei 10° Temperatur und 755 mm B zu erhalten?

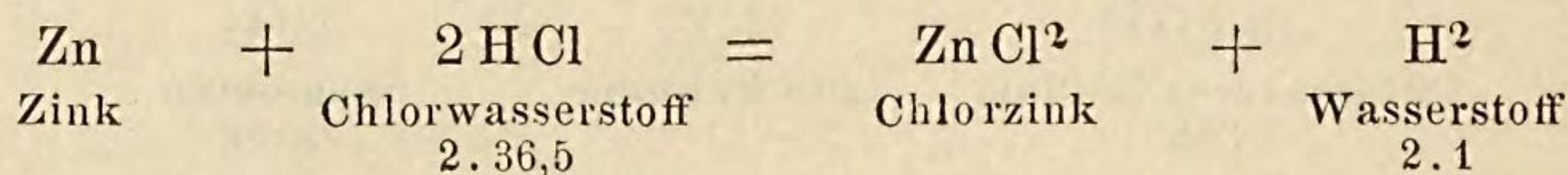
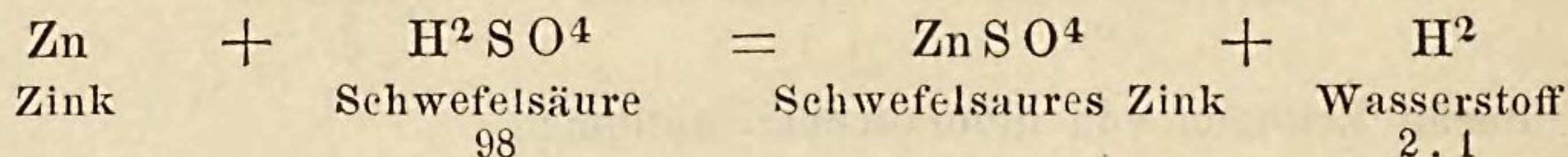
10. Wie viel Sauerstoffgas erhält man dem Raume nach bei 10° Temperatur und 750 mm B von 100 gr Quecksilberoxyd, wie viel von 100 gr chlorsaurem Kalium und wie viel von 100 gr Mangansuperoxyd?

### W a s s e r s t o f f. H.

Atomgewicht = 1.

Wasserstoff wird dargestellt:

Durch Behandeln von Zink mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure.



11. Wie viel Wasserstoff erhält man dem Gewichte nach von 100 gr officin. Schwefelsäure mittels Zink?

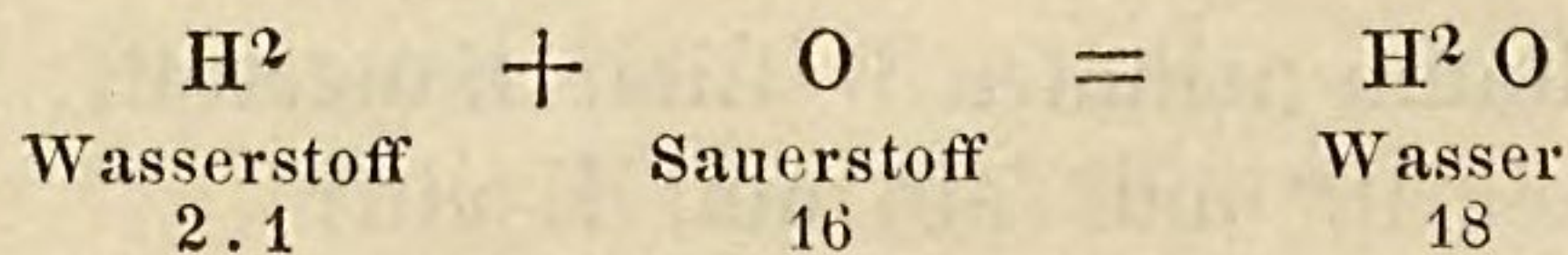
12. Wie viel Wasserstoff erhält man dem Gewichte nach von 100 gr officin. Salzsäure mittels Zink?

13. Welchen Raum nimmt das mittels 100 gr officin. Schwefelsäure und Zink erzeugte Wasserstoffgas bei 15° und 750 mm B ein, nachdem 1 Liter Wasserstoff bei 0° und 760 mm Druck 0,089578 gr wiegt?

14. Wie viel wiegen 10 Liter Wasserstoffgas bei 10° und 740 mm B?

15. Wie viel braucht man officin. Schwefelsäure, um mit Hilfe von Zink so viel Wasserstoffgas zu entwickeln, daß ein 10 Liter haltender Gasometer bei 15° und 755 mm B gefüllt werde?

Beim Verbrennen von Wasserstoffgas wird Wasser gebildet.



16. Wie viel Wasser wird gebildet beim Verbrennen von 5 Liter Wasserstoffgas von 10° und bei 750 mm B?

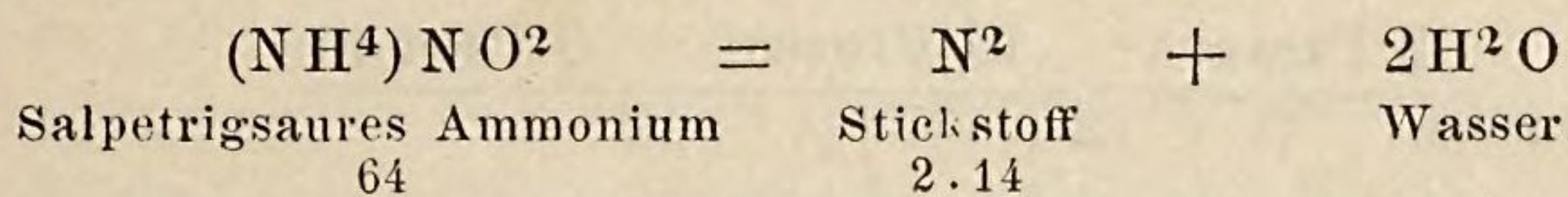


17. Wie viel Sauerstoff dem Gewichte nach ist nötig, um 1 Liter Wasserstoff von 15° und bei 765 mm Druck zu verbrennen? Welchen Raum nimmt diese Menge Sauerstoff bei 15° und 765 mm B ein, nachdem 1 Liter Sauerstoff bei 0° und 760 mm B 1,4303 gr wiegt?

### Stickstoff. N.

Atomgewicht = 14.

Stickstoff wird dargestellt durch Erhitzen von salpetrigsaurem Ammonium.

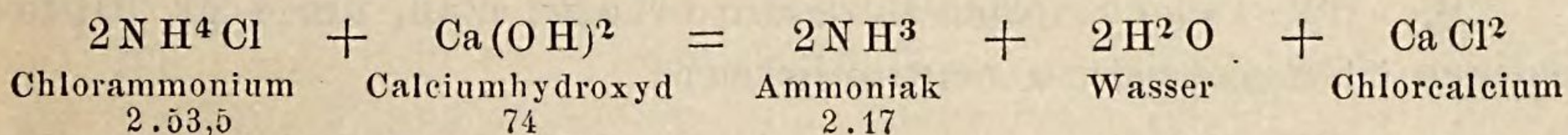


18. Wie viel Stickstoff erhält man dem Gewichte nach von 50 gr salpetrigsaurem Ammonium?

19. Welchen Raum nimmt diese Menge Stickstoff (Nr. 18) bei 10° und 750 mm B ein, nachdem 1 Liter Stickstoff bei 0° und 760 mm B 1,256 gr wiegt?

20. Wie viel salpetrigsaures Ammonium ist nötig, um 5 Liter Stickstoff bei 15° und bei 750 mm Druck zu erhalten?

Ammoniakgas wird dargestellt durch Erwärmen von Chlorammonium mit Calciumhydroxyd.



21. Wie viel Ammoniakgas erhält man dem Gewichte nach von 100 gr Chlorammonium?

22. Welchen Raum nimmt diese Menge Ammoniak (Nr. 21) bei 15° und 740 mm B ein, nachdem 1 Liter Ammoniak bei 0° und 760 mm B 0,76271 gr wiegt?

23. Wie viel Calciumhydroxyd ist zur Zersetzung von 100 gr Chlorammonium nötig?

24. Wie viel Wasser von 15° kann man mit der aus 100 gr Chlorammonium gewonnenen Menge Ammoniak (Nr. 21) sättigen, nachdem 1 Volumen Wasser von 15° 727 Volumen Ammoniak zu absorbieren vermag?

25. Wie viel Salmiakgeist von 10 Prozent Ammoniakgehalt läßt sich aus 100 gr Chlorammonium darstellen?

26. Wie viel Chlorammonium braucht man, um 3 Liter 10prozentigen Salmiakgeist darzustellen?



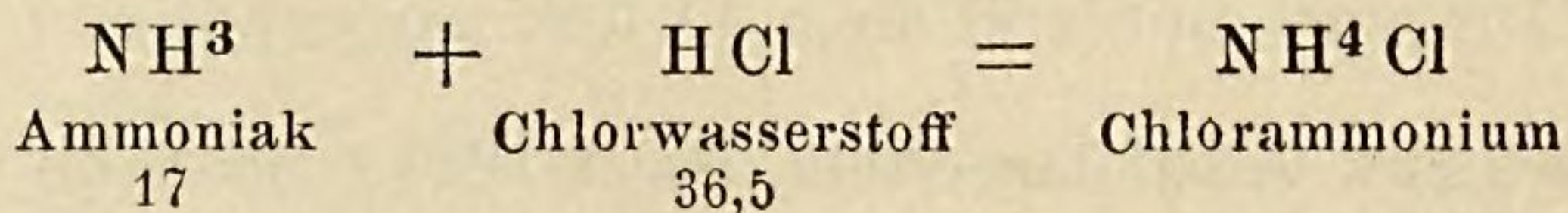
Ist der Salmiakgeist stärker als vorgeschrieben ist, so muß derselbe mit Wasser verdünnt werden. Man findet die Menge des noch zuzusetzenden Wassers, indem man die Prozentdifferenz zwischen dem stärkeren und schwächeren Salmiakgeist festsetzt, und ebenso die Differenz zwischen den Prozenten des schwächeren Salmiakgeistes und Wasser (letzteres = 0). Man hat dann nur nötig, den stärkeren Salmiakgeist mit Wasser in den Mengenverhältnissen zusammenzumischen, wie es die beiden Differenzzahlen angeben. Besitzt z. B. der Salmiakgeist einen Gehalt von 12 Prozenten Ammoniak und soll derselbe auf 10 Prozent gebracht werden, so beträgt die Prozentdifferenz zwischen dem stärkeren und schwächeren Salmiakgeist 2 und die Prozentdifferenz zwischen dem schwächeren Salmiakgeist und Wasser 10.

|           |            |            |           |
|-----------|------------|------------|-----------|
|           | 12 Prozent | 10 Prozent | 0 Prozent |
| Differenz |            | 2          | 10        |

Es sind daher 10 Teile 12prozentiger Salmiakgeist mit 2 Teilen Wasser zu mischen, um 12 Teile 10prozentigen Salmiakgeist zu erhalten.

27. Wie viel Wasser sind zu 4500 gr Salmiakgeist, der 14 Prozent Ammoniak enthält, zuzufügen, damit derselbe 10prozentig wird?

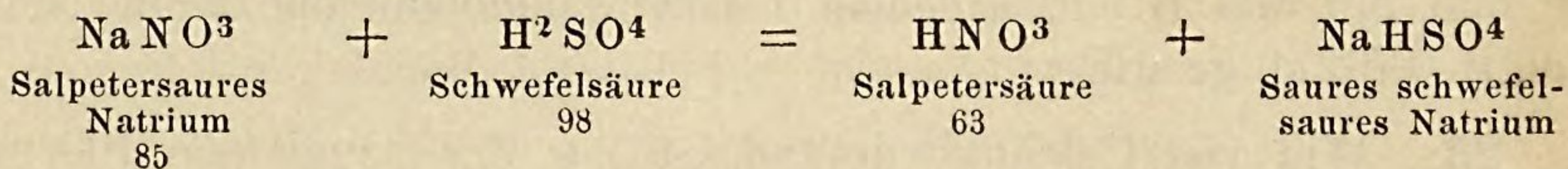
Liquor Ammonii caustici. Derselbe soll 10 Prozent Ammoniak enthalten. Man prüft denselben auf seinen Ammoniakgehalt mittels Normalsalzsäure. Wird der Salmiakgeist mit Salzsäure versetzt, so bildet sich Chlorammonium.



28. Wie viel cc Normalsalzsäure braucht man, um 4 gr 10prozentigen Salmiakgeist zu neutralisieren?

29. Wie viel Prozent Ammoniak enthält der Salmiakgeist, von dem 4 gr 26 cc Normalsalzsäure zur Sättigung bedürfen?

Salpetersäure wird dargestellt, indem man salpetersaures Natrium mit Schwefelsäure destilliert.



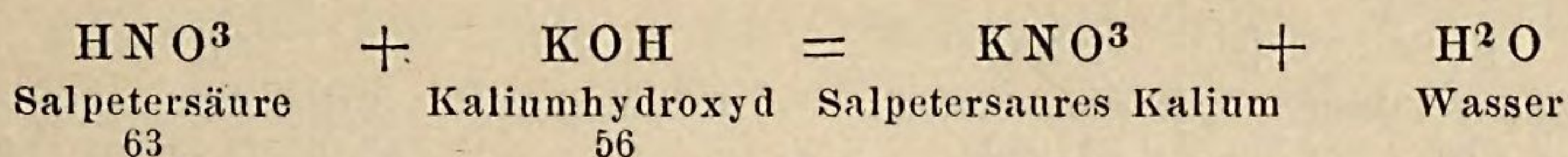
30. Wie viel officin. 30prozentige Salpetersäure erhält man von 200 gr salpetersaurem Natrium?

31. Wie viel salpetersaures Natrium ist nötig, um 2 Kgr officin. 30prozentige Salpetersäure zu erhalten?

32. Wie viel 95prozentige Schwefelsäure ist nötig, um 200 gr salpetersaures Natrium zu zersetzen?

Acid. nitricum. In 100 Teilen sollen 30 Teile Salpetersäure enthalten sein. Die Prüfung geschieht mittels Normalkalilösung, wobei sich salpetersaures Kalium bildet.





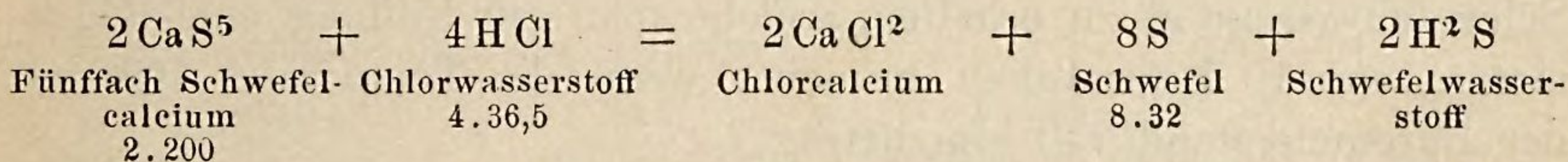
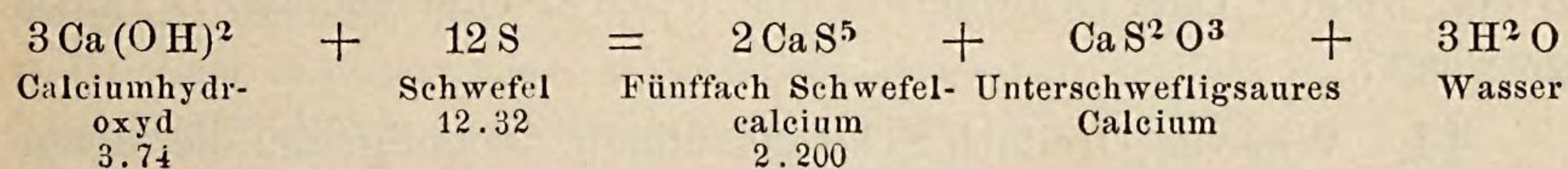
33. Wie viel cc Normalkalilösung braucht man, um 3 gr der officin. Salpetersäure zu neutralisieren?

34. Wie viel Prozent Salpetersäure enthält eine Salpetersäure, von der 3 gr 12 cc Normalkalilösung zur Sättigung bedürfen?

### Schwefel. S.

Atomgewicht = 32.

Präzipitierter Schwefel (Sulfur praecipitatum) wird dargestellt, indem man Schwefel und Calciumhydroxyd mit Wasser kocht, wobei sich Fünffach Schwefelcalcium und unterschwefligsaures Calcium bildet. Wird dann zur verdünnten Lösung verdünnte Salzsäure bis zum Verschwinden der alkalischen Reaktion hinzugefügt, so wird nur das Fünffach Schwefelcalcium zerlegt, indem sich Schwefel abscheidet, Chlorcalcium in Lösung geht und Schwefelwasserstoff entweicht.



35. Wie viel Calciumhydroxyd ist nötig, um 500 gr Schwefel als Fünffach Schwefelcalcium und unterschwefligsaures Calcium zu lösen?

36. Wie viel Fünffach Schwefelcalcium bildet sich beim Kochen von 500 gr Schwefel mit obiger Menge (Nr. 35) Calciumhydroxyd?

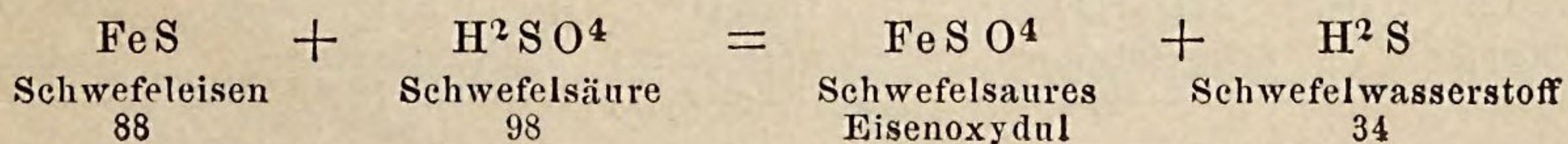
37. Wie viel 25prozentige Salzsäure braucht man, um die gebildete Menge Fünffach Schwefelcalcium (Nr. 36) zu zersetzen?

38. Wie viel Schwefel wird aus der gebildeten Menge Fünffach Schwefelcalcium (Nr. 36) durch Salzsäure gefällt?

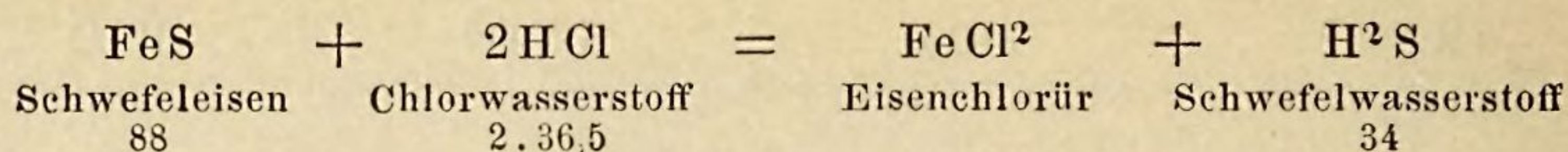
39. Wie viel Schwefel muß mit Calciumhydroxyd gekocht werden, um aus der gebildeten Menge Fünffach Schwefelcalcium 1 Kgr Schwefel zu präzipitieren?

Schwefelwasserstoff wird dargestellt:

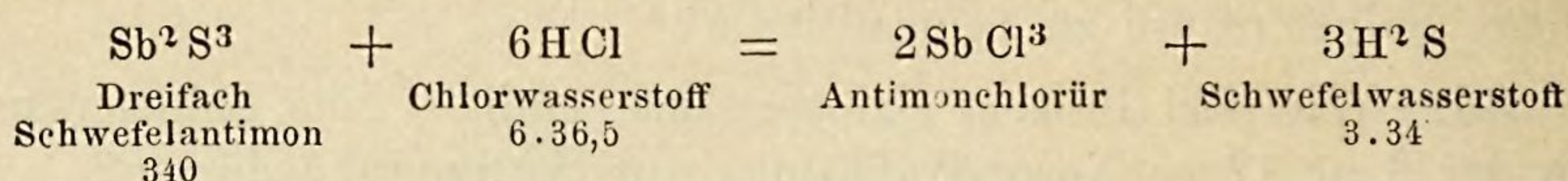
1) durch Zersetzen von Schwefeleisen mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure;







2) durch Behandeln von Dreifach Schwefelantimon mit Salzsäure;



40. Wie viel 95prozentige Schwefelsäure ist zur Zersetzung von 200 gr Schwefeleisen nötig? Wie viel 25prozentige Salzsäure braucht man hiezu?

41. Wie viel 25prozentige Salzsäure braucht man zur Zersetzung von 200 gr Dreifach Schwefelantimon?

42. Wie viel Schwefelwasserstoff erhält man von 200 gr Schwefeleisen, wie viel von 200 gr Dreifach Schwefelantimon?

43. Welchen Raum nimmt der aus 200 gr Dreifach Schwefelantimon entwickelte Schwefelwasserstoff (Nr. 42) bei 15° und 750 mm B ein, wenn 1 Liter Schwefelwasserstoff bei 0° und 760 mm B 1,5234 gr wiegt?

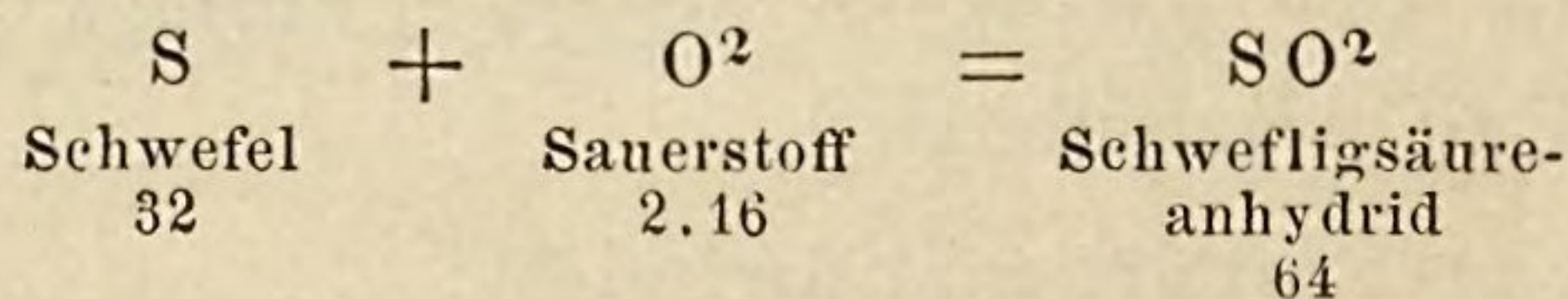
44. Wie viel Dreifach Schwefelantimon ist nötig, um die Menge Schwefelwasserstoff zu erhalten, welche man zur Füllung eines Gasometers von 10 Liter Inhalt braucht, wenn die Temperatur 10° und der Barometerstand 740 mm beträgt?

45. Wie viel Wasser von 15° läßt sich bei 760 mm B mit der Menge Schwefelwasserstoff sättigen, welche man von 200 gr Dreifach Schwefelantimon erhält (Nr. 42), wenn Wasser von dieser Temperatur das 3,232fache seines Volumens aufzunehmen vermag?

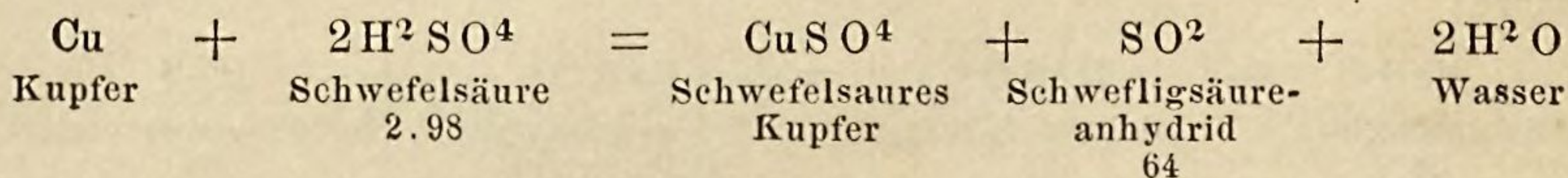
46. Wie viel Dreifach Schwefelantimon braucht man zur Entwicklung der Menge Schwefelwasserstoff, welche zur Sättigung von 10 Liter Wasser von 10° nötig ist, nachdem Wasser von dieser Temperatur bei 760 mm B 3,585 seines Volumens Schwefelwasserstoff zu absorbieren vermag?

Schwefligsäureanhydrid wird erhalten

a. beim Verbrennen von Schwefel;



b. beim Erhitzen von Kupfer mit concentrirter Schwefelsäure;





47. Wie viel Schwefligsäureanhydrid bildet sich beim Verbrennen von 50 gr Schwefel?

48. Welchen Raum nimmt das beim Verbrennen von 50 gr Schwefel gebildete Schwefligsäureanhydrid (Nr. 47) bei 10° und 750 mm B ein, wenn 1 Liter dieses Gases bei 0° und 760 mm B 2,86056 gr wiegt?

49. Wie viel Schwefel muß man verbrennen, um 5 Liter Schwefligsäureanhydrid bei 15° und 750 mm B zu erhalten?

50. Wie viel Schwefligsäureanhydrid erhält man beim Erhitzen von 100 gr 95prozentiger Schwefelsäure mit Kupfer?

Schwefelsäure wird dargestellt, indem man Schwefel verbrennt oder schwefelhaltige Mineralien röstet und das dabei gebildete Schwefligsäureanhydrid durch Salpetersäure oxydiert.

1 Atom S liefert 1 Molekül  $\text{SO}^2$  und wird zu 1 Molekül  $\text{H}^2\text{SO}^4$  oxydiert.

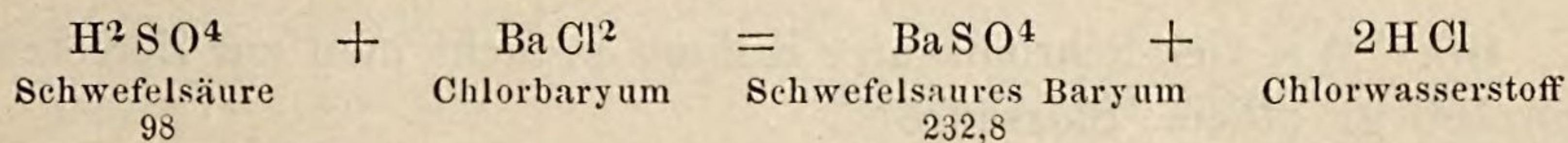
32

64

98

51. Wie viel 95prozentige Schwefelsäure erhält man theoretisch von 1 Kgr Schwefel?

Zur quantitativen Bestimmung der Schwefelsäure wird dieselbe oder die mit Salzsäure angesäuerte Lösung eines schwefelsauren Salzes mit Chlorbaryum versetzt, wobei sich schwefelsaures Baryum ausscheidet, welches ausgewaschen, geglüht und gewogen wird.



52. Wie viel schwefelsaures Baryum liefern 2 gr Schwefelsäure?

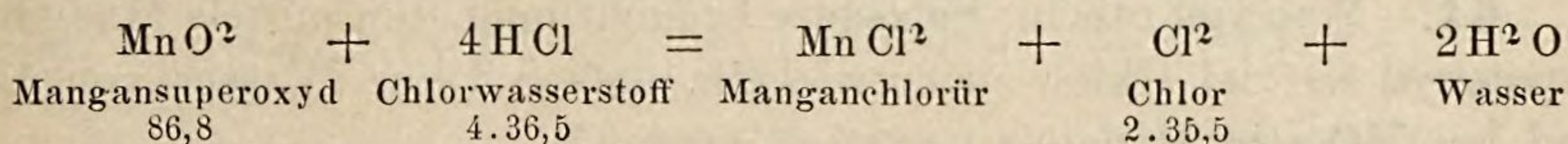
53. Wie viel Schwefelsäure entspricht 1 gr schwefelsaurem Baryum?

### Chlor. Cl.

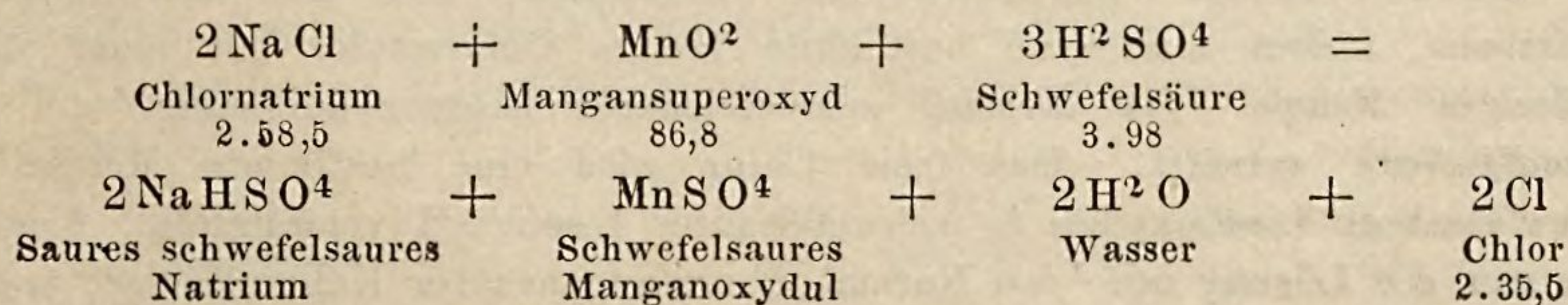
Atomgewicht = 35,5.

Chlorgas wird dargestellt:

a. durch Erhitzen von Mangansuperoxyd mit Salzsäure;

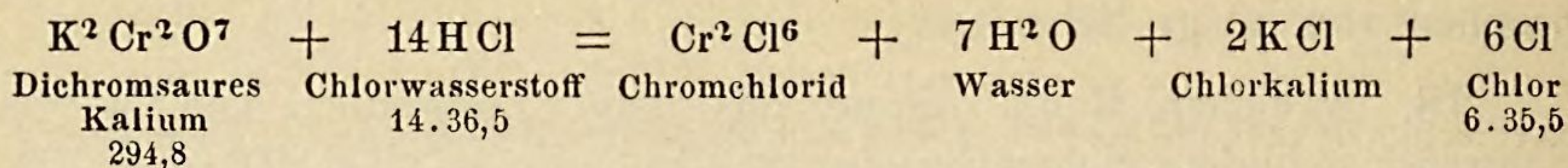


b. durch Erhitzen von Mangansuperoxyd, Schwefelsäure und Chlornatrium;

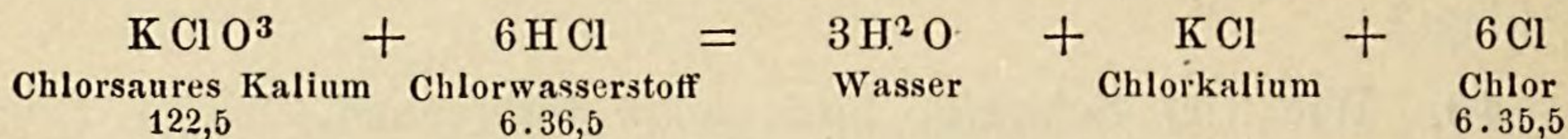




c. durch Erhitzen von dichromsaurem Kalium mit Salzsäure;



d. durch Erhitzen von chlorsaurem Kalium mit Salzsäure;



54. Wie viel Chlor erhält man von 100 gr officineller Salzsäure beim Erhitzen mit Mangansuperoxyd?

55. Wie viel Chlor erhält man von 100 gr Chlornatrium beim Erwärmen mit Mangansuperoxyd und Schwefelsäure?

56. Wie viel Chlor erhält man von 100 gr officineller Salzsäure beim Erwärmen mit dichromsaurem Kalium?

57. Wie viel Chlor erhält man von 100 gr officineller Salzsäure mittels chlorsaurem Kalium?

58. Wie viel officin. Salzsäure vermögen 100 gr Mangansuperoxyd zu zersetzen?

59. Wie viel officin. Schwefelsäure und wie viel Mangansuperoxyd ist nötig, um 100 gr Chlornatrium zu zersetzen?

60. Wie viel dichromsaures Kalium braucht man zur Zersetzung von 100 gr officin. Salzsäure?

61. Wie viel chlorsaures Kalium braucht man zur Zersetzung von 100 gr officin. Salzsäure?

62. Wie viel officin. Salzsäure braucht man, um mittels Mangansuperoxyd 2 Liter Chlorgas von 15° und 750 mm B zu erhalten, wenn 1 Liter Chlorgas bei 0° und 760 mm B 3,1808 gr wiegt?

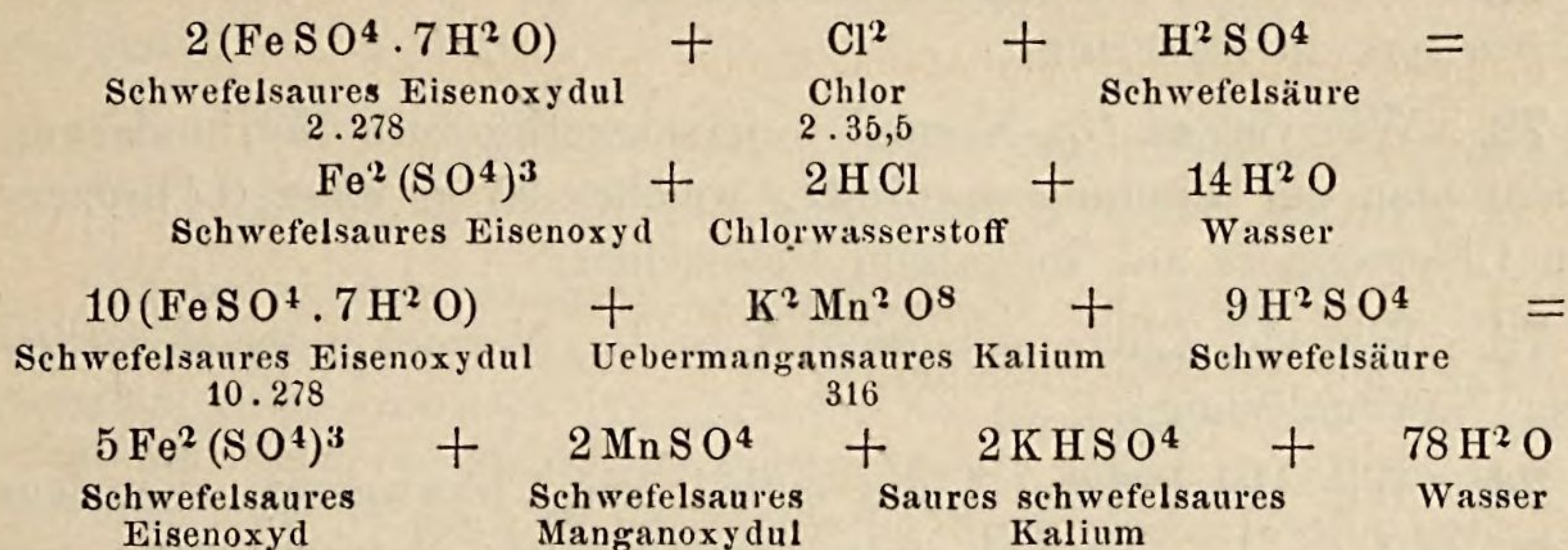
63. Wie viel Wasser von 15° und bei 760 mm Druck sättigen 5 Liter Chlorgas, wenn ersteres bei dieser Temperatur und diesem Druck 2,368 seines Volumens aufzulösen vermag?

64. Wie viel officin. Salzsäure braucht man, um mittels Mangansuperoxyd so viel Chlor zu entwickeln, daß 5 Liter Wasser von 15° und bei 760 mm B damit gesättigt werden?

Chlorwasser. Die Stärke des Chlorwassers läßt sich maßanalytisch bestimmen, indem man eine bestimmte Menge Chlorwasser mit einer überschüssigen Menge  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsaurer Eisenoxydullösung und mit Schwefelsäure versetzt. Das freie Chlor wird eine bestimmte Menge des schwefelsauren Eisenoxyduls in schwefelsaures Eisenoxyd verwandeln. Versetzt man nun die Lösung mit  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansaurer Kaliumlösung, welche



auf schwefelsaures Eisenoxydul gestellt ist, so wird das unoxydiert gebliebene schwefelsaure Eisenoxydul in schwefelsaures Eisenoxyd übergeführt und die Flüssigkeit wird sich, nachdem die Oxydation vollendet, rot färben. Aus der durch das Chlor oxydierten Menge des Eisensalzes läßt sich der Chlorgehalt des Wassers berechnen.



65. Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsaure Eisenoxydullösung vermögen 25 gr eines 0,4prozentigen Chlorwassers zu oxydieren?

66. Wie viel Prozent Chlor enthält ein Chlorwasser, von dem 25 gr 24 cc  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsaure Eisenoxydullösung zu oxydieren vermögen?

67. Wie viel Chlor entspricht 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsauren Eisenoxydullösung?

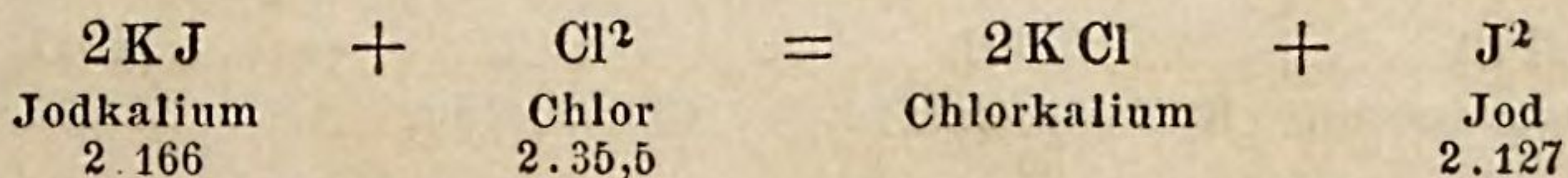
68. Wie viel schwefelsaures Eisenoxydul entspricht 1 cc einer  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansäuren Kaliumlösung?

69. Wie viel Prozent Chlor enthält ein Chlorwasser, von dem 25 gr mit 40 cc  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsaurer Eisenoxydullösung versetzt, 14 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansäuren Kaliumlösung zum Zurücktitrieren des unoxydierten Eisensalzes bedürfen?

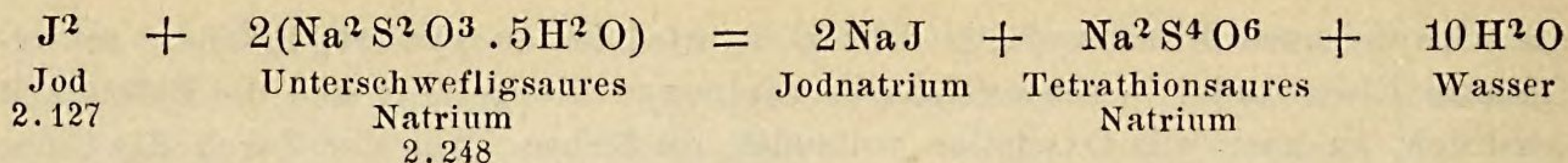
70. Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansäure Kaliumlösung sind zum Zurücktitrieren des unoxydierten Eisensalzes nötig, wenn 25 gr eines 0,4prozentigen Chlorwassers mit 40 cc  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsaurer Eisenoxydullösung versetzt wurden?

Die Pharmakopöe läßt den Chlorgehalt des Chlorwassers in der Weise prüfen, daß 25 gr Chlorwasser in eine mit Stärkelösung versetzte wässrige Lösung von 1 gr Jodkalium eingegossen werden. Zur Bindung des ausgeschiedenen Jods sollen mindestens 28,2 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung verbraucht werden.

Das Chlor macht aus dem Jodkalium eine äquivalente Menge Jod frei, und dieses wird durch das unterschwefligsaure Natrium als Jodnatrium gebunden unter Bildung von tetrathionsaurem Natrium. Aus der verbrauchten Menge der unterschwefligsauren Natriumlösung läßt sich der Chlorgehalt des Chlorwassers berechnen.







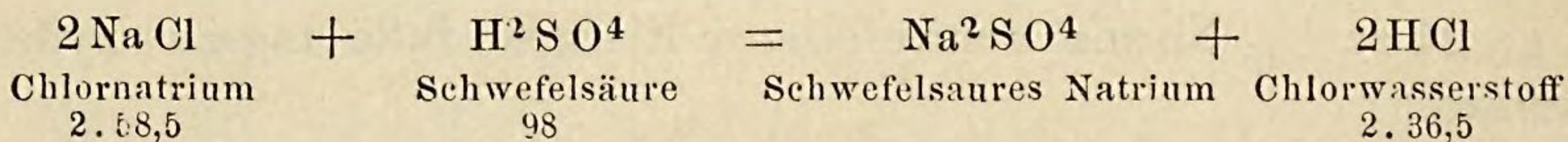
71. Wie viel Jodkalium vermögen 25 gr eines 0,4prozentigen Chlorwassers zu zersetzen?

72. Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung braucht man zur Bindung des Jods, welches 25 gr eines 0,4prozentigen Chlorwassers aus Jodkalium freimachen?

73. Wie viel Chlor entspricht 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaurer Natriumlösung?

74. Wie viel Prozent Chlor enthält ein Chlorwasser, von dem 25 gr 28,2 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung zur Bindung des durch das Chlor freigemachten Jods bedürfen?

Chlorwasserstoff bildet sich beim Erhitzen von Chlornatrium mit Schwefelsäure.



75. Wie viel 95prozentige Schwefelsäure ist nötig, um 100 gr Chlornatrium zu zersetzen?

76. Wie viel Chlorwasserstoffgas erhält man von 100 gr Chlornatrium?

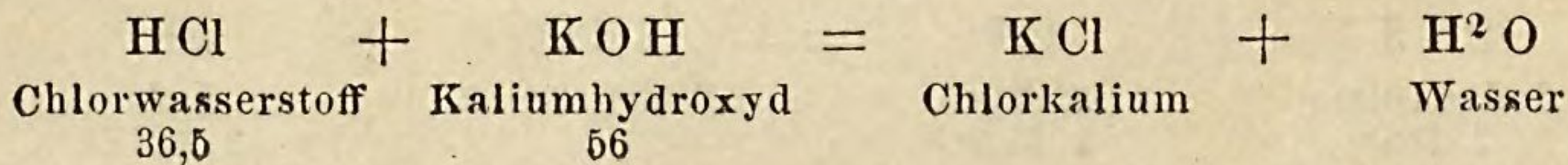
77. Welchen Raum nimmt obige Menge (Nr. 76) Chlorwasserstoffgas bei 14° und 750 mm B ein, wenn 1 Liter des Gases bei 0° und 760 mm B 1,63 gr wiegt?

78. Wie viel Chlornatrium braucht man, um mittels Schwefelsäure so viel Chlorwasserstoffgas zu erhalten, daßs selbes hinreicht, 5 Liter Wasser von 14° und bei 760 mm B zu sättigen, wenn 1 Volumen Wasser unter diesen Bedingungen 462,4 Volumina dieses Gases aufzulösen vermag?

79. Wie viel Chlornatrium braucht man, um 1 Kgr 25prozentige Salzsäure darzustellen?

Acidum hydrochloricum. Die Pharmakopöe verlangt, daßs die reine Säure 25 Prozent Chlorwasserstoff, die rohe Säure mindestens 29 Prozent Chlorwasserstoff enthalten soll.

Zur maßanalytischen Bestimmung des Chlorwasserstoffs wird eine bestimmte Menge der Säure mit einigen Tropfen Phenolphthaleinlösung versetzt, und hierauf so lange mit Normalkalilösung, bis die Flüssigkeit sich rötet. Es bildet sich Chlorkalium und Wasser.





80. Wie viel cc Normalkalilösung braucht man zur Sättigung von 2 gr 25prozentiger Salzsäure, wie viel zur Sättigung von 2 gr 29prozentiger Salzsäure?

81. Wie viel Chlorwasserstoff vermag 1 cc Normalkalilösung zu sättigen?

82. Wie viel Prozent Chlorwasserstoff enthält eine Salzsäure, von der 2 gr 16 cc Normalkalilösung zur Sättigung bedürfen?

Ist die Salzsäure zu stark, und soll dieselbe mit Wasser oder einer verdünnten Salzsäure auf einen bestimmten Prozentsatz gebracht werden, so bestimmt man die Prozentdifferenz zwischen der zu starken Säure und der gewünschten Säure, anderseits die Prozentdifferenz zwischen dem gewünschten Prozentsatz und Wasser oder der verdünnten Säure, und verdünnt sodann die zu starke Salzsäure mit Wasser oder der verdünnten Säure in dem Verhältnis dieser beiden Differenzzahlen. Ist erstere Prozentdifferenz größer als letztere, so muß man von Wasser oder der verdünnten Säure mehr nehmen, als von der stärkeren Säure, ist aber letztere Prozentdifferenz größer als erstere, so muß man von Wasser oder der verdünnten Säure weniger nehmen, als von der zu starken Säure, um die Säure von gewünschtem Prozentsatze zu erhalten.

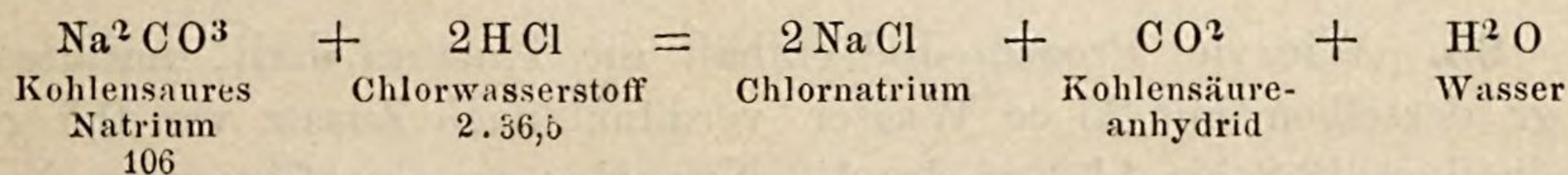
83. Mit wie viel Wasser sind 2500 gr 26prozentige Salzsäure zu verdünnen, damit dieselbe 25prozentig wird?

84. Mit wie viel 12prozentiger Salzsäure sind 1500 gr 29prozentige Salzsäure zu verdünnen, damit dieselbe 25prozentig wird?

85. Mit wie viel 24prozentiger Salzsäure müssen 1500 gr 29prozentige Salzsäure gemischt werden, damit eine 25prozentige Salzsäure erhalten wird?

Acidum hydrochloricum volumetricum. 146 gr Salzsäure, spez. Gew. 1,124 (25prozentig) werden mit Wasser zu 1 Liter verdünnt.

1 gr reines, frisch geglühtes kohlensaures Natrium muß 18,8 cc dieser Säure zur Sättigung verbrauchen. Es bildet sich Chlornatrium und Wasser unter Entweichen von Kohlensäureanhydrid.



86. Wie viel Chlorwasserstoff ist in 1 Liter Normalsalzsäure enthalten?

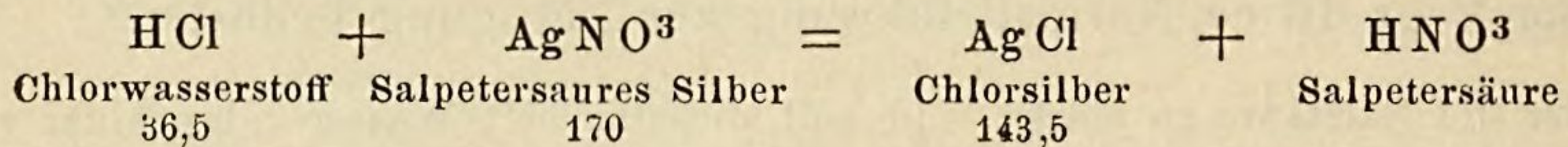
87. Wie viel cc Normalsalzsäure braucht man zur Sättigung von 1 gr frisch geglühtem kohlensauren Natrium?

88. Mit wie viel Wasser müssen 1500 cc Salzsäure verdünnt werden, von der 15 cc hinreichen zur Neutralisation von 1 gr geglühtem kohlensauren Natrium, damit 18,8 cc hiezu verbraucht werden?



89. Wie viel Salzsäure, von der 12 cc zur Sättigung von 1 gr entwässertem kohlensauren Natrium hinreichen, muß man zu 1800 cc Salzsäure, von der 21 cc zur Sättigung gebraucht werden, hinzufügen, damit 18,8 cc zur Sättigung genügen?

Gewichtsanalytisch bestimmt man die Salzsäure, indem man eine gewogene Menge derselben mit überschüssigem salpetersauren Silber versetzt, den Niederschlag von Chlorsilber auswäscht, trocknet, glüht, schmilzt und wiegt.



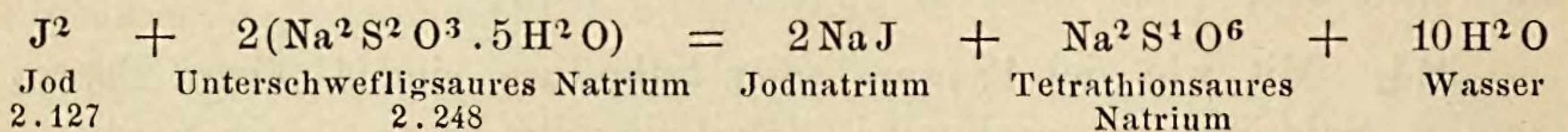
90. Wie viel Chlorwasserstoff entspricht 2 gr Chlorsilber?

91. Wie viel Chlorsilber erhält man von 2 gr Chlorwasserstoff?

### J o d. J.

Atomgewicht = 127.

Mafsanalytische Bestimmung des Jods. Man löst das Jod mittels Jodkalium in Wasser, versetzt mit etwas Stärkelösung, und dann so lange mit  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung, bis Entfärbung erfolgt. Es bildet sich tetrathionsaures Natrium und Jodnatrium.



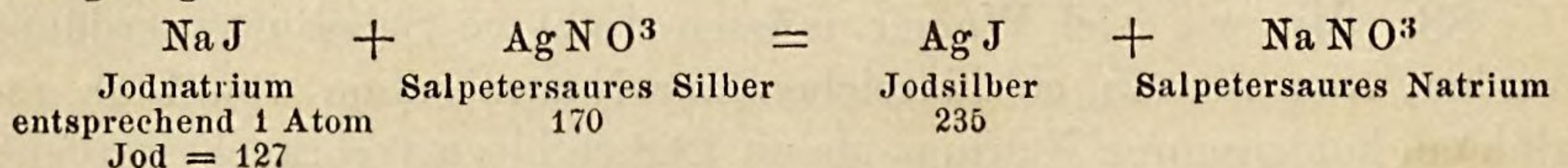
92. Wie viel Jod entspricht 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung?

93. Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung braucht man, um die Lösung von 0,2 gr Jod zu entfärben, wenn dasselbe 98,4 bis 99,6 Prozent reines Jod enthalten soll?

94. Wie viel Prozent reines Jod enthält ein Jod, von dem 0,2 gr 15,5 bis 15,7 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung zur Entfärbung brauchen?

95. Wie viel Prozent Jod enthält die Tinctura Jodi, nachdem 2 gr derselben mit 25 cc Wasser verdünnt nach Zusatz von 0,5 gr Jodkalium 13,8 bis 14,3 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung zur Entfärbung bedürfen?

Quantitative Bestimmung des Jods in seinen Verbindungen mit Wasserstoff und den Metallen. Man versetzt mit salpetersaurem Silber und hierauf mit Salpetersäure. Das sich ausscheidende Jodsilber wird gewaschen, getrocknet, geschmolzen und gewogen.





96. Wie viel Jod entspricht 1 gr Jodsilber?

97. Wie viel Jodsilber erhält man von 1 gr Jod?

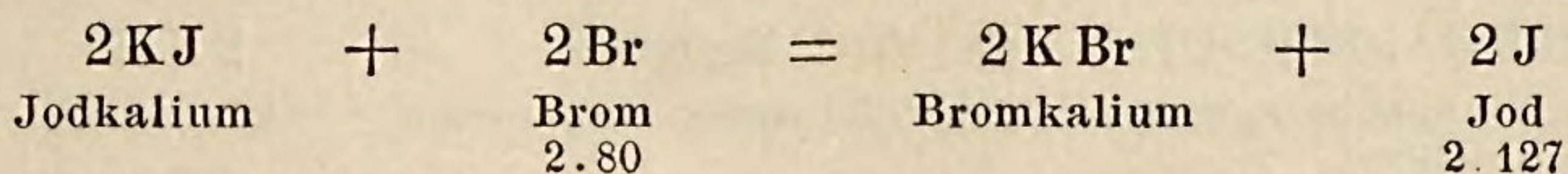
Liquor Jodi volumetricus. 12,7 gr getrocknetes reines Jod und 20 gr Jodkalium werden zum Liter in Wasser gelöst.

Siehe Liquor Kalii arsenicosi Nr. 214 und Liquor Natri thiosulfurici Nr. 251.

### Brom. Br.

Atomgewicht = 80.

Mafsanalytische Bestimmung. Man bringt eine abgewogene Menge Brom in eine überschüssige Lösung von Jodkalium, wobei eine dem Brom äquivalente Menge Jod in Freiheit gesetzt wird, welch letzteres mit  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaurer Natriumlösung titriert wird.

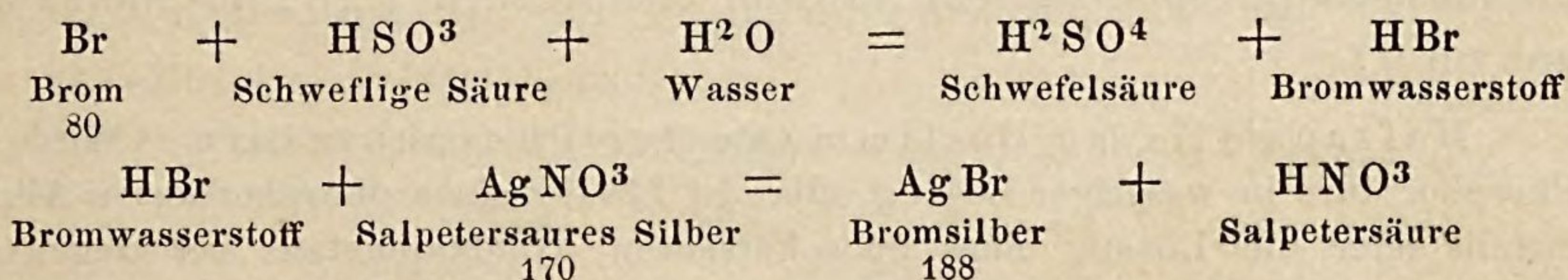


Formel für Bindung des Jods durch unterschwefligsaures Natrium siehe oben bei Jod.

98. Wie viel Brom entspricht 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaures Natrium?

99. Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung braucht man, um die Menge Jod zu binden, welche durch 0,5 gr Brom aus Jodkalium in Freiheit gesetzt wurde?

Gewichtsanalytisch bestimmt man das Brom, indem man es in wässriger Lösung von schwefliger Säure löst, wobei sich Schwefelsäure und Bromwasserstoff bildet, sodann mit Salpetersäure ansäuert und mit salpetersaurem Silber versetzt. Es scheidet sich Bromsilber ab. Um das Brom in den Brommetallen zu bestimmen, wird die Lösung derselben mit Salpetersäure angesäuert und das Brom mit salpetersaurem Silber als Bromsilber gefällt.



100. Wie viel Bromsilber erhält man von 1 gr Brom?

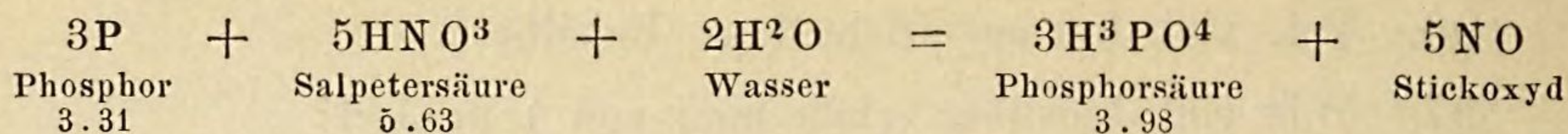
101. Wie viel Brom entspricht 1 gr Bromsilber?

### Phosphor. P.

Atomgewicht = 31.

Zur Darstellung von Phosphorsäure wird Phosphor durch Salpetersäure von 1,2 spez. Gew. oxydiert.



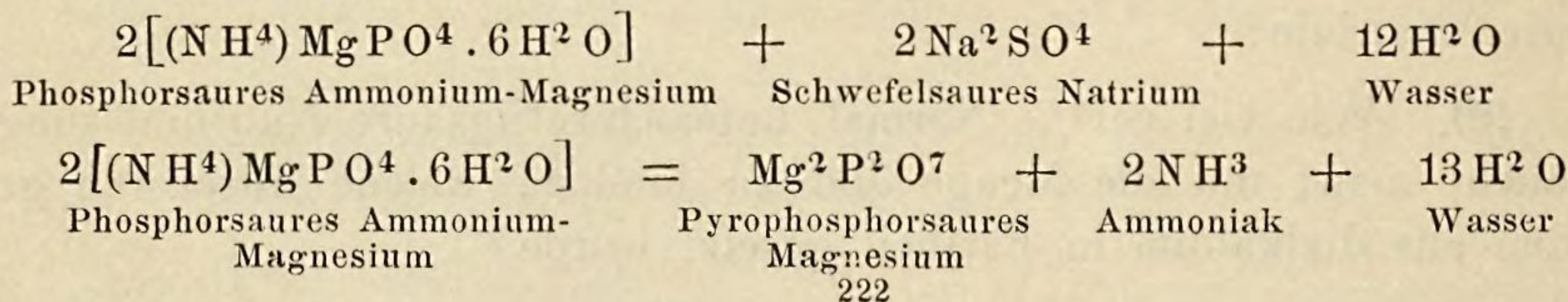
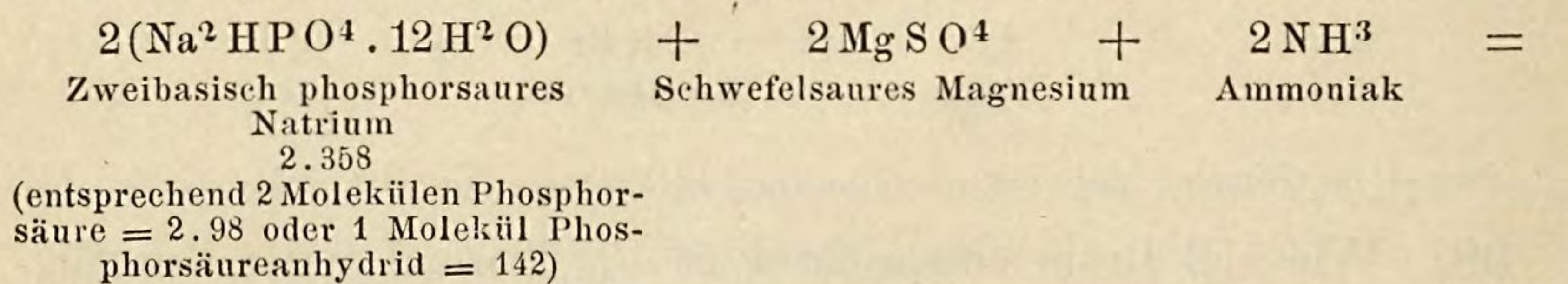


102. Wie viel Salpetersäure von 1,2 spez. Gew., welche 32 Prozent  $\text{HNO}_3$  enthält, braucht man, um 50 gr Phosphor zu oxydieren?

103. Wie viel officin. Phosphorsäure, welche 20 Prozent  $\text{H}_3\text{PO}_4$  enthält, erhält man von 50 gr Phosphor?

104. Wie viel Phosphor braucht man, um 500 gr 20prozentige Phosphorsäure zu erhalten?

Quantitative Bestimmung der Phosphorsäure. Wird Phosphorsäure oder die Lösung eines phosphorsauren Alkalis mit einer Mischung von Ammoniak, Chlorammonium und schwefelsaurem Magnesium versetzt, so scheidet sich ein Niederschlag von phosphorsaurem Ammonium-Magnesium ab. Wird dieser Niederschlag gegläht, so bleibt pyrophosphorsaures Magnesium zurück.

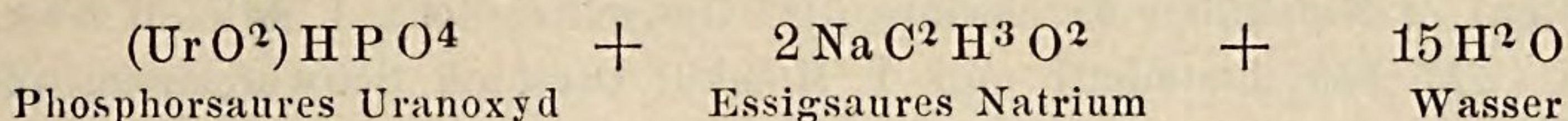
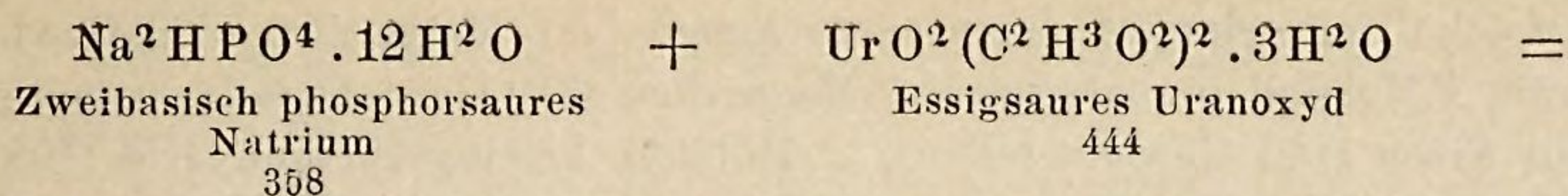


105. Wie viel pyrophosphorsaures Magnesium erhält man von 5 gr officin. Phosphorsäure?

106. Wie viel Phosphorsäureanhydrid und wie viel Phosphorsäure entsprechen 2 gr pyrophosphorsaurem Magnesium? Wie viel zweibasisch phosphorsaurem Natrium entsprechen 2 gr Phosphorsäureanhydrid?

Mafsanalytische Bestimmung der Phosphorsäure. Wird die Phosphorsäure in wässriger Lösung oder die Lösung eines phosphorsauren Alkalimetalls oder die Lösung eines phosphorsauren Erdalkalimetalls bei Gegenwart von Essigsäure mit essigsaurem Uranoxyd versetzt, so scheidet sich phosphorsaures Uranoxyd aus. Ferrocyankalium erzeugt mit essigsaurem Uranoxyd einen rotbraunen Niederschlag von Ferrocyanuran. Um den Titer der essigsauren Uranoxydlösung festzustellen, löst man so viel zweibasisch phosphorsaures Natrium, als 2 gr Phosphorsäureanhydrid entspricht, nämlich 10,085 gr zu 1 Liter auf (Nr. 106), nimmt 50 cc dieser Lösung, versetzt sie mit einer Lösung von essigsaurem Natrium in Wasser und Essigsäure und fügt dann so viel essigsaure Uranoxydlösung hinzu, welche etwa 34 gr krystall. Salz in 1 Liter enthält, bis ein Tropfen dieser Mischung mit Ferrocyankaliumlösung eine rotbraune Fällung erleidet. Die Uranlösung wird dann so weit verdünnt, daß bis zu diesem Punkte 20 cc davon verbraucht werden.





2 Moleküle  $\text{Na}^2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  entsprechen 1 Molek.  $\text{P}^2\text{O}_5$  und 2 Molek.  $\text{H}^3\text{PO}_4$

|                                                |                                   |                            |
|------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| Zweibasisch phosphorsaures<br>Natrium<br>2.358 | Phosphorsäure-<br>anhydrid<br>142 | Phosphor-<br>säure<br>2.98 |
|------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|

107. Wie viel essigsaures Uranoxyd ist nötig, um das zweibasisch phosphorsaure Natrium zu fällen, welches in 50 cc einer Lösung von 10,085 gr dieses Salzes zu 1 Liter enthalten ist?

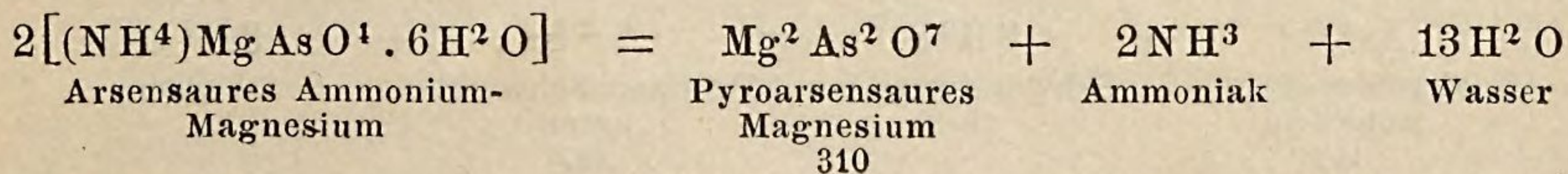
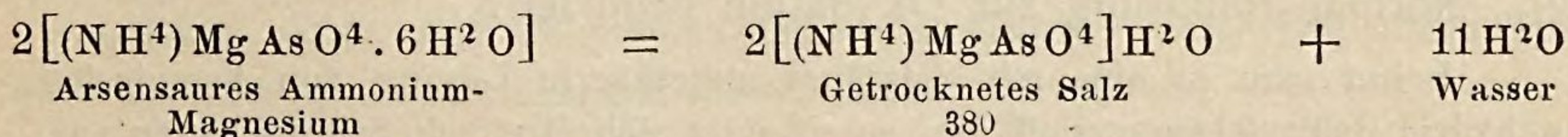
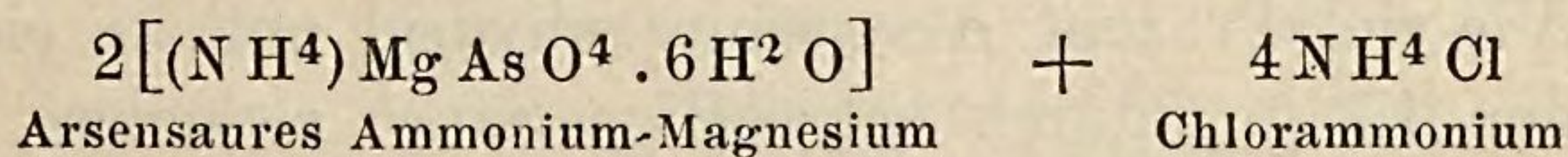
108. Wie viel essigsaures Uranoxyd ist in 1 Liter der Lösung enthalten, von der 20 cc hinreichen, die in 50 cc obiger Lösung enthaltene Menge zweibasisch phosphorsaurem Natrium zu fällen, und wie viel Phosphorsäureanhydrid und Phosphorsäure entspricht 1 cc dieser Uranlösung?

109. Wie viel cc essigsaure Uranoxydlösung brauchen 0,5 gr einer Substanz, welche 24 Prozent Phosphorsäure enthält, zur Fällung?

### A r s e n. As.

Atomgewicht = 75.

Quantitative Bestimmung. Die Arsenverbindung muß als Arsensäure oder als arsensaures Salz in Lösung gebracht werden. Wird die Lösung mit einer Mischung von Ammoniak, Chlorammonium und Chlormagnesium versetzt, so scheidet sich arsensaures Ammonium-Magnesium aus. Der Niederschlag wird ausgewaschen, bei 102 bis 103° getrocknet und gewogen; es bleibt die Verbindung  $2(\text{NH}^4 \cdot \text{MgAsO}_4)\text{H}_2\text{O}$  zurück. Oder es wird der getrocknete Niederschlag stärker erhitzt und längere Zeit geglüht, wobei sich pyroarsensaures Magnesium bildet, das gewogen wird.



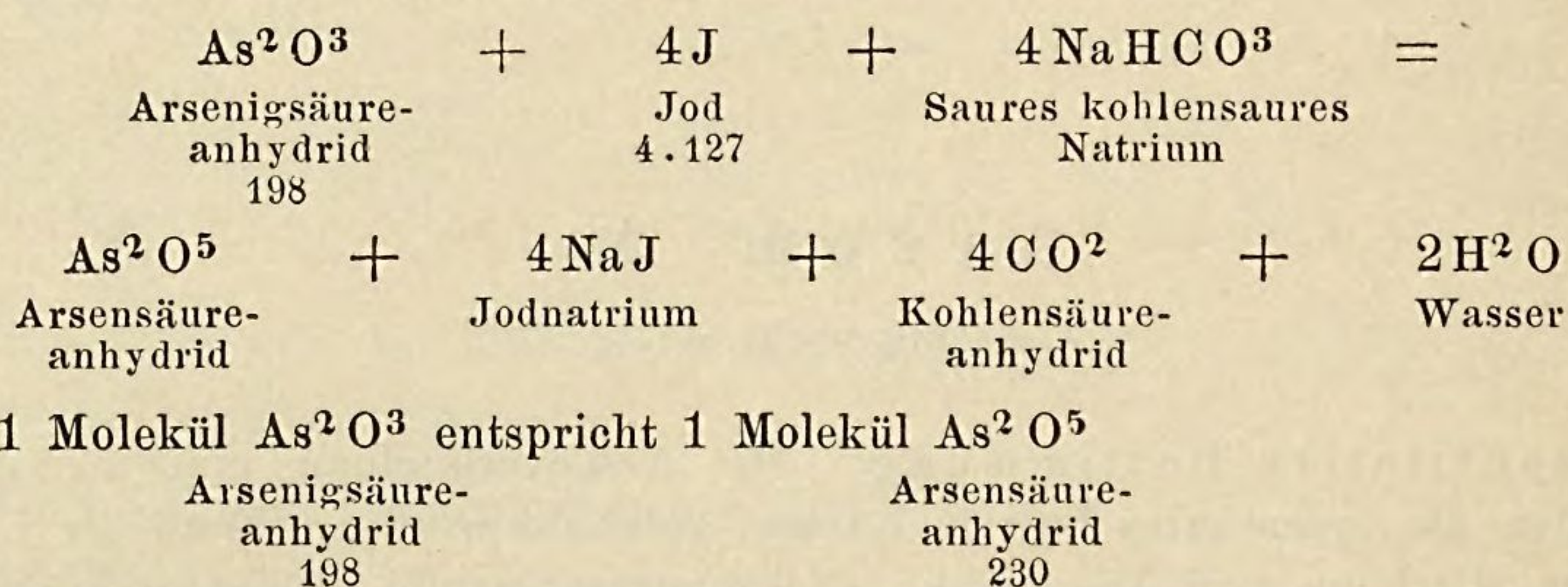


1 Molekül getrocknetes arsensaures Ammonium - Magnesium (380 Gewichtsteile) sowie 1 Molekül pyroarsensaures Magnesium (310 Gewichtsteile) entsprechen 2 Atomen Arsen (150 Gewichtsteilen), 1 Molekül Arsenigsäureanhydrid (198 Gewichtsteilen), 2 Molekülen Arsensäure (284 Gewichtsteilen), 1 Molekül Arsensäureanhydrid (230 Gewichtsteilen) und 1 Molekül Dreifach Schwefelarsen (246 Gewichtsteilen).

110. Wie viel bei 102 bis 103° getrocknetes arsensaures Ammonium - Magnesium und wie viel pyroarsensaures Magnesium gibt 1 gr Arsensäure?

111. Wie viel Arsen, Arsenigsäureanhydrid, Arsensäure, Arsensäureanhydrid und Dreifach Schwefelarsen entspricht 1 gr bei 102 bis 103° getrocknetem arsensauren Ammonium - Magnesium, wie viel 1 gr pyroarsensaurem Magnesium?

Maßanalytisch bestimmt man das Arsenigsäureanhydrid, indem man die Lösung desselben mit saurem kohlensauren Natrium, etwas Stärkelösung und mit so viel  $\frac{1}{10}$  Normal Jodlösung versetzt, bis die Flüssigkeit sich dauernd blau färbt. Will man Arsensäure auf diese Weise bestimmen, so reduziert man selbe zuerst mit schwefliger Säure zu arseniger Säure. Das Jod verwandelt die arsenige Säure in Arsensäure, während Jodmetall und Wasser gebildet werden und Kohlensäure entweicht.



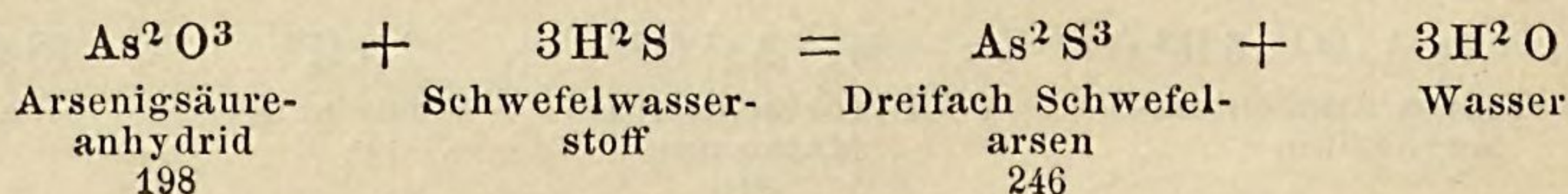
112. Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal Jodlösung braucht man, um 0,05 gr Arsenigsäureanhydrid zu oxydieren?

113. Wie viel Arsensäureanhydrid entsprechen 0,05 gr Arsenigsäureanhydrid?

114. Wie viel Arsensäureanhydrid entspricht 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal Jodlösung?

115. Wie viel Prozent Arsensäureanhydrid enthält eine Flüssigkeit, von der 15 gr, durch schweflige Säure reduziert, 20 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal Jodlösung zur Oxydation bedürfen?

Leitet man in eine mit Salzsäure angesäuerte Lösung von Arsenigsäureanhydrid Schwefelwasserstoff ein, so scheidet sich Dreifach Schwefelarsen aus.





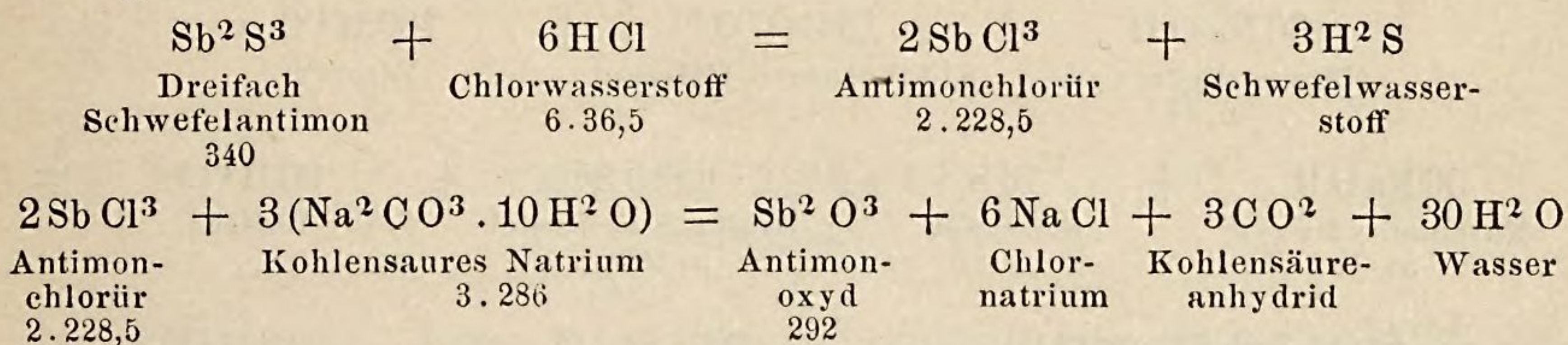
116. Wie viel Dreifach Schwefelarsen erhält man von 1 gr Arsenigsäureanhydrid?

117. Wie viel Arsenigsäureanhydrid entsprechen 2 gr Dreifach Schwefelarsen?

### Antimon. Sb.

Atomgewicht = 122.

**Antimonoxyd.** Man erhitzt Dreifach Schwefelantimon mit officin. Salzsäure, wobei Schwefelwasserstoff entweicht und Antimonchlorür sich löst. Wird die heisse Lösung von Antimonchlorür in eine siedende Lösung von kohlensaurem Natrium gebracht, so scheidet sich Antimonoxyd aus und Chlornatrium ist in Lösung.



118. Wie viel officin. Salzsäure braucht man, um 100 gr Schwefelantimon zu zersetzen?

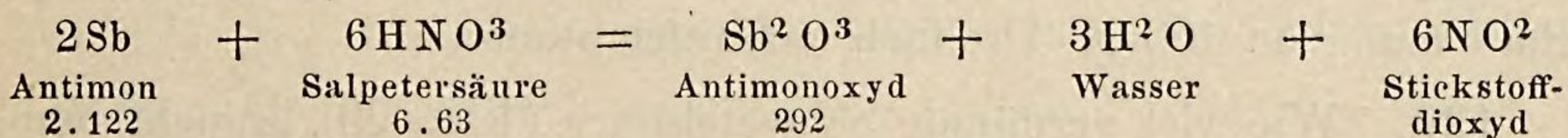
119. Wie viel Antimonchlorür erhält man von 100 gr Schwefelantimon?

120. Wie viel Antimonoxyd erhält man von 100 gr Schwefelantimon?

121. Wie viel Schwefelantimon braucht man, um 100 gr Antimonoxyd zu erhalten?

122. Wie viel kohlensaures Natrium ist nötig, um obige Menge Antimonchlorür (Nr. 119) zu fällen?

**Antimonoxyd** läßt sich auch darstellen, indem man 1 Teil fein gepulvertes Antimon mit 4 Teilen 30prozentiger Salpetersäure und 8 Teilen Wasser zum Sieden erhitzt, bis keine roten Dämpfe von Stickstoffdioxyd mehr entweichen, worauf man das gebildete Antimonoxyd auswäscht und trocknet.



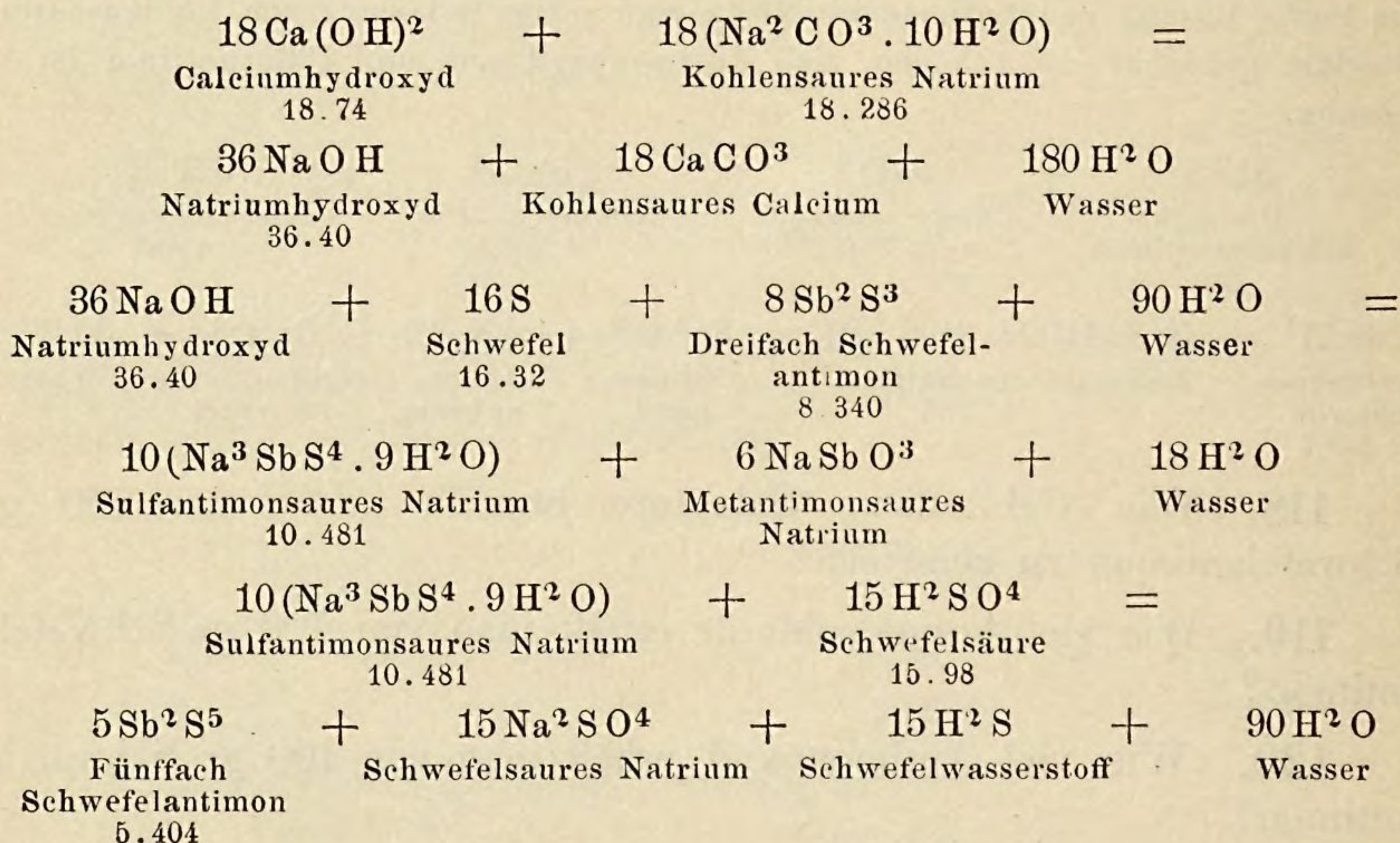
123. Wie viel 30prozentige Salpetersäure braucht man, um 100 gr Antimon zu Antimonoxyd zu oxydieren?

124. Wie viel Antimonoxyd erhält man von 100 gr Antimon?

125. Wie viel Antimon braucht man, um 100 gr Antimonoxyd zu erhalten?



**Fünffach Schwefelantimon** (*Stibium sulfuratum rubrum*). 70 Teile krystallisiertes kohlensaures Natrium löse man in 250 Teilen Wasser und setze zur kochenden Lösung 26 Teile frisch gebrannten, mit 80 Teilen abgelöschtem Kalk, ferner 36 Teile feingepulvertes Dreifach Schwefelantimon und 7 Teile Schwefel hinzu. Das Calciumhydroxyd verwandelt das kohlensaure Natrium in Natriumhydroxyd, das mit dem Dreifach Schwefelantimon und Schwefel sich in sulfantimonsaures Natrium und metantimonsaures Natrium umsetzt. Ersteres löst sich auf und wird nach dem Filtrieren und Eindampfen der Lösung in Krystallen erhalten (Schlippe'sches Salz). Werden die Krystalle in Wasser gelöst und die Lösung in verdünnte Schwefelsäure eingegossen, so scheidet sich Fünffach Schwefelantimon aus, Schwefelwasserstoff entweicht und schwefelsaures Natrium ist in Lösung.



**126.** Wie viel Natriumhydroxyd und wie viel Schwefel braucht man, um 100 gr Dreifach Schwefelantimon in sulfantimonsaures und metantimonsaures Natrium zu verwandeln?

**127.** Wie viel kohlensaures Natrium und wie viel Calciumhydroxyd braucht man zur Darstellung obiger Menge Natriumhydroxyd (Nr. 126)?

**128.** Wie viel sulfantimonsaures Natrium (Schlippe'sches Salz) erhält man von 100 gr Dreifach Schwefelantimon?

**129.** Wie viel verdünnte Schwefelsäure (1 = 20), braucht man, um obige Menge sulfantimonsaures Natrium (Nr. 128) zu zersetzen?

**130.** Wie viel Fünffach Schwefelantimon erhält man von 100 gr Dreifach Schwefelantimon?

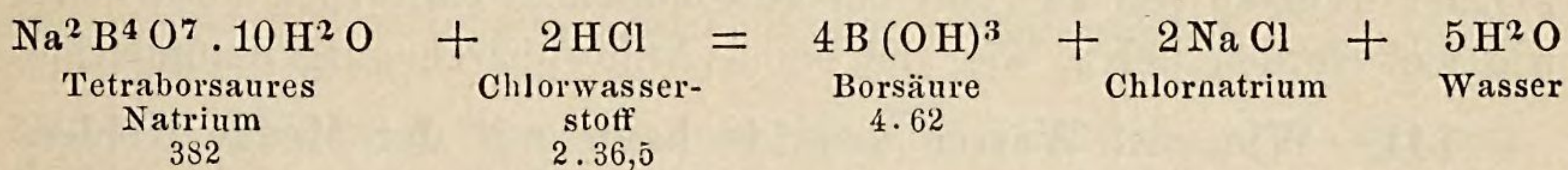
**131.** Wie viel Dreifach Schwefelantimon ist nötig, um 500 gr Fünffach Schwefelantimon zu erhalten?



**Bor. B.**

Atomgewicht = 11.

**Borsäure.** Wird eine heifs gesättigte Lösung von tetraborsaurem Natrium (Borax) mit Salzsäure versetzt, so scheidet sich die Borsäure krystallinisch ab und wird durch Umkrystallisieren gereinigt.



**132.** Wie viel officin. Salzsäure braucht man zur Zersetzung von 100 gr Borax?

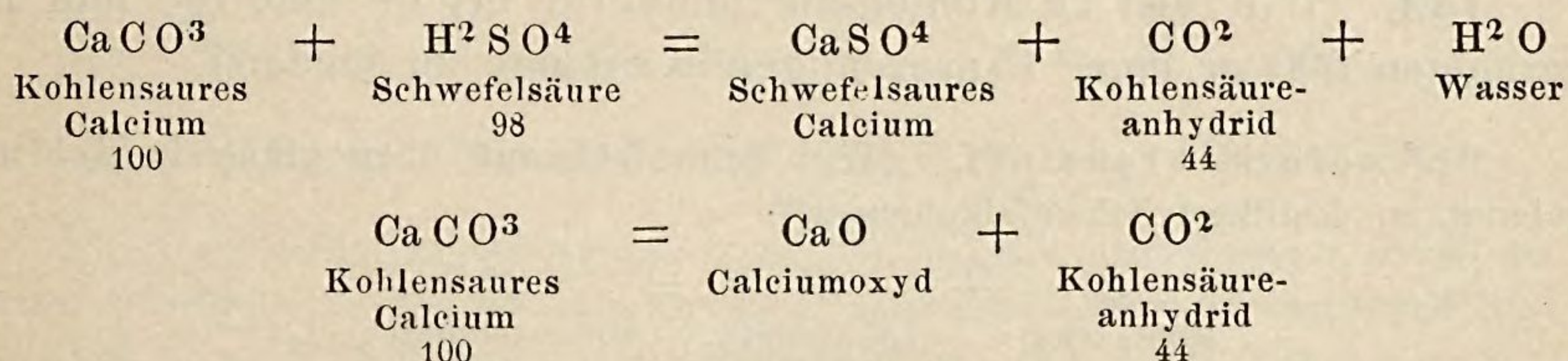
**133.** Wie viel Borsäure erhält man von 100 gr Borax?

**134.** Wie viel Borax ist nötig, um 100 gr Borsäure zu erhalten?

**Kohlenstoff. C.**

Atomgewicht = 12.

**Kohlensäureanhydrid.** Wird ein kohlensaures Salz, z. B. kohlensaures Calcium, mit einer verdünnten Säure versetzt, so wird Kohlensäureanhydrid frei. Ebenso beim Glühen von kohlensauen Verbindungen.



**135.** Wie viel Kohlensäureanhydrid erhält man beim Zersetzen von 200 gr kohlensaurem Calcium mittels einer Säure?

**136.** Wie viel 95prozentige Schwefelsäure braucht man zur Zersetzung von 200 gr kohlensaurem Calcium?

**137.** Welchen Raum nimmt die von 200 gr kohlensaurem Calcium erhaltene Menge Kohlensäureanhydrid (Nr. 135) bei 10° und 740 mm Druck ein, wenn 1 Liter dieses Gases bei 0° und 760 mm Druck 1,9712 gr wiegt?

**138.** Wie viel kohlensaures Calcium braucht man, um die Menge Kohlensäureanhydrid zu gewinnen, welche man zur Füllung eines Gasometers von 6 Liter Inhalt bei 10° und 740 mm Druck nötig hat?

**139.** Wie viel Kohlensäureanhydrid erhält man beim Glühen von 500 gr kohlensaurem Calcium?

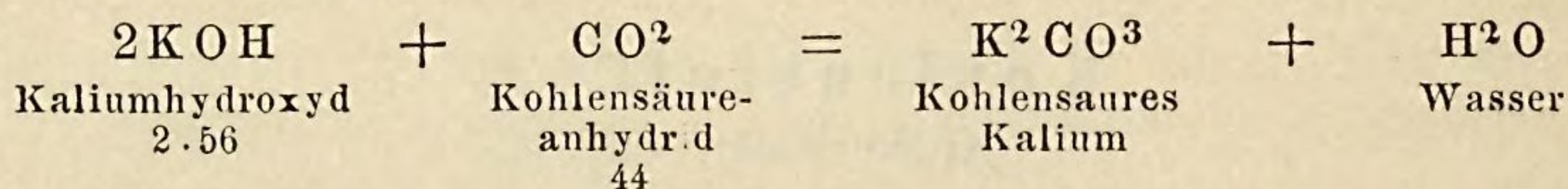


Wasser von 14° absorbiert bei gewöhnlichem Drucke sein gleiches Volumen Kohlensäuregas. Bei Vermehrung des Druckes nimmt das Absorptionsvermögen des Wassers in gleichem Maße zu, so daß bei 2, 3, 4 Atmosphärendruck die 2, 3, 4fache Menge des Gases absorbiert wird.

140. Wie viel Kohlensäuregas dem Gewichte nach wird von 1 Liter Wasser von 14° und bei gewöhnlichem Luftdruck absorbiert; wie viel werden bei 2, wie viel bei 3 Atmosphären aufgenommen?

141. Wie viel Wasser von 14° kann mit der Menge Kohlensäureanhydrid bei 3 Atmosphären gesättigt werden, welche man von 50 gr kohlensaurem Calcium erhält?

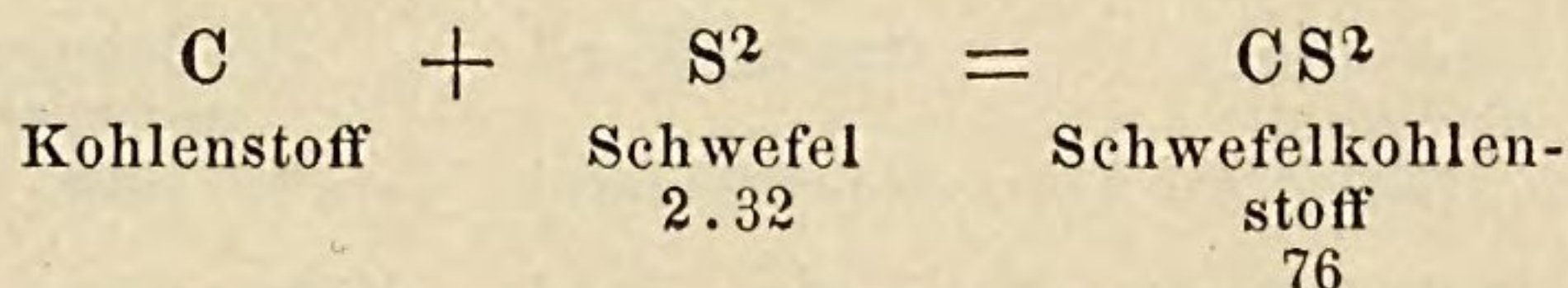
Quantitative Bestimmung des Kohlensäureanhydrids. Man leitet das frei gemachte Kohlensäureanhydrid, nachdem es durch Chlorcalcium getrocknet, in einen Apparat, in welchem sich starke Kalilauge befindet, von der es unter Bildung von kohlensaurem Kalium gebunden wird. Durch die Gewichtszunahme des Apparates wird die Kohlensäuremenge bestimmt.



142. Wie viel 15prozentige Kalilauge braucht man, um 100 cc Kohlensäureanhydrid bei 0° und 760 mm B zu binden?

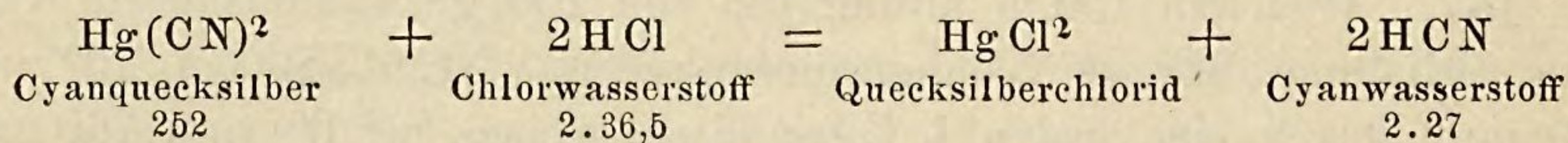
143. Wie viel cc Kohlensäureanhydrid bei 0° und 760 mm B vermögen 500 gr einer 15prozentigen Kalilauge zu binden?

Schwefelkohlenstoff. Wird Schwefeldampf über glühende Kohlen geleitet, so destilliert Schwefelkohlenstoff.



144. Wie viel Schwefelkohlenstoff erhält man von 500 gr Schwefel?

Cyanwasserstoffsäure (Blausäure). Wasserfreie Blausäure erhält man durch Destillation von Cyanquecksilber mit konzentrierter Salzsäure.



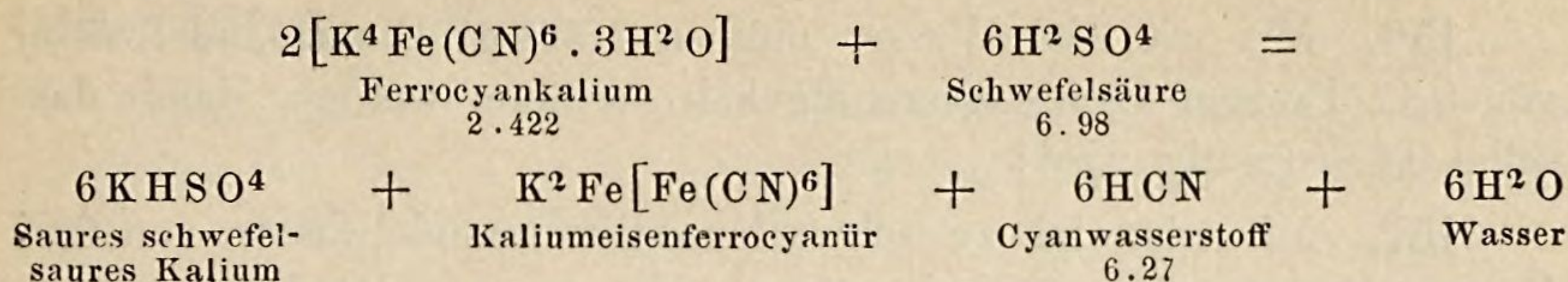
145. Wie viel wasserfreie Blausäure erhält man von 100 gr Cyanquecksilber?

146. Wie viel 35prozentige Salzsäure braucht man zur Zersetzung von 100 gr Cyanquecksilber?

147. Wie viel Cyanquecksilber braucht man zur Darstellung von 10 gr wasserfreier Blausäure?



Wasserhaltige Blausäure stellt man dar durch Erhitzen von Ferrocyankalium mit 45prozentiger Schwefelsäure und Einleiten des Gases in Wasser.

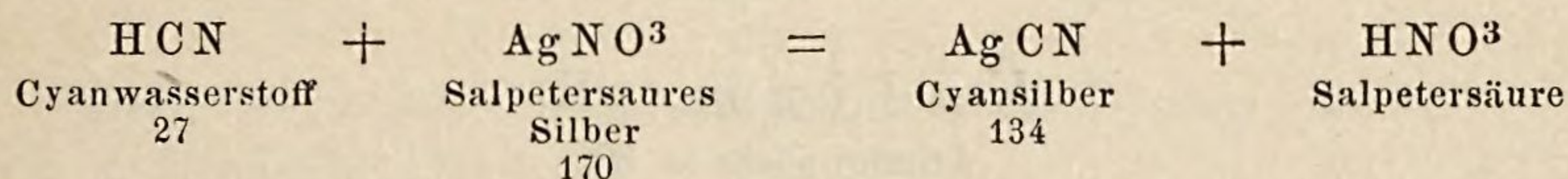


148. Wie viel 45prozentige Schwefelsäure braucht man zur Zersetzung von 300 gr Ferrocyankalium?

149. Wie viel Ferrocyankalium braucht man zur Darstellung von 200 gr 1prozentiger Blausäure?

150. Wie viel 1prozentige Blausäure erhält man von 30 gr Ferrocyankalium?

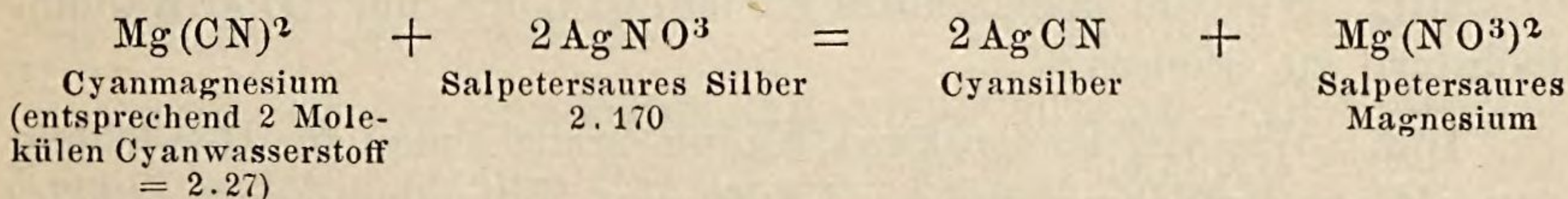
Quantitative Bestimmung der Blausäure. Versetzt man eine mit Salpetersäure angesäuerte Lösung von Blausäure mit salpetersaurem Silber, so scheidet sich Cyansilber aus. Wird dasselbe ausgewaschen und bei 100° getrocknet, so läßt sich aus dem Gewichte desselben der Blausäuregehalt berechnen.



151. Wie viel Cyansilber erhält man von 1 gr Cyanwasserstoff?

152. Wie viel Cyanwasserstoff entspricht 1 gr Cyansilber?

Aqua Amygdalarum amararum. 27 gr Bittermandelwasser mit 54 gr Wasser verdünnt werden mit breiförmigem Magnesiumhydrat bis zur Undurchsichtigkeit versetzt, wobei Cyanmagnesium entsteht, und einige Tropfen chromsaurer Kaliumlösung hinzugefügt. Hierauf lasse man so lange  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaure Silberlösung zufließen, bis alles Cyan als Cyansilber gefällt, was man an der bleibenden Rötung der Flüssigkeit erkennt, indem sich chromsaures Silber ausscheidet. Die Anzahl der verbrauchten cc Silberlösung mit 0,01 multipliziert, gibt den Prozentgehalt an Cyanwasserstoff. Das Bittermandelwasser soll  $\frac{1}{10}$  Prozent Cyanwasserstoff enthalten.



153. Wie viel Cyanwasserstoff entspricht 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaurer Silberlösung?

154. Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaure Silberlösung braucht man zur Fällung von 27 gr Bittermandelwasser von  $\frac{1}{10}$  Prozent Cyanwasserstoffgehalt?



155. Wie viel Prozent Blausäure enthält ein Bittermandelwasser, von dem 20 gr 7 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur Fällung brauchen?

156. Mit wie viel Wasser müssen 1500 gr Bittermandelwasser von 0,12 Prozent Cyanwasserstoffgehalt verdünnt werden, damit dasselbe 0,1prozentig wird?

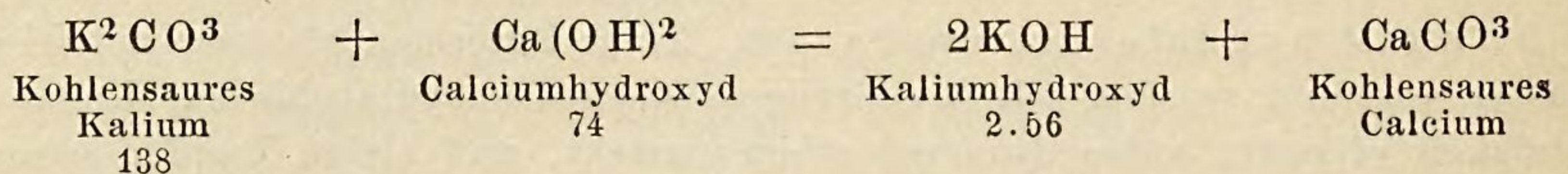
157. Mit wie viel zu schwachem Bittermandelwasser von 0,07 Prozent Cyanwasserstoffgehalt müssen 1500 gr zu starkes Bittermandelwasser von 0,12 Prozent Cyanwasserstoffgehalt vermischt werden, um ein Bittermandelwasser von 0,1 Prozent Cyanwasserstoffgehalt zu bekommen?

158. Um 1500 gr Bittermandelwasser von 0,12 Prozent Cyanwasserstoffgehalt 0,1prozentig zu machen, müssen demselben 1000 gr Bittermandelwasser von 0,07 Prozent Cyanwasserstoffgehalt beigemischt werden. Hat man aber von letzterem nur 650 gr, wie viel muß der Mischung beider Wasser zugesetzt werden, um ein Bittermandelwasser von 0,1 Prozent Cyanwasserstoffgehalt zu erhalten?

### K a l i u m. K.

Atomgewicht = 39.

Kaliumhydroxyd wird dargestellt, indem man eine Lösung von kohlen-saurem Kalium mit Calciumhydroxyd kocht, die Lösung zur Trockne verdampft und den Rückstand schmilzt.



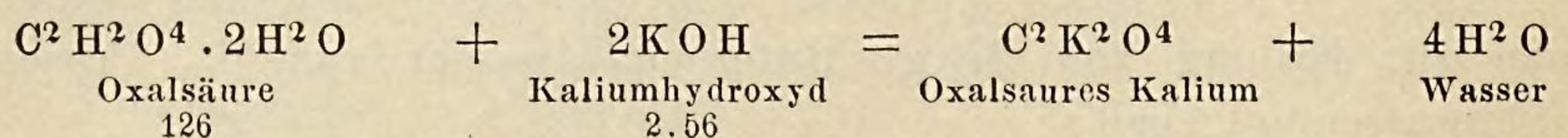
159. Wie viel Calciumhydroxyd braucht man zur Zersetzung von 500 gr kohlen-saurem Kalium?

160. Wie viel Kaliumhydroxyd erhält man von 500 gr kohlen-saurem Kalium?

161. Wie viel kohlen-saures Kalium ist nötig, um 200 gr Kaliumhydroxyd zu erhalten?

162. Wie viel kohlen-saures Kalium braucht man zur Herstellung von 500 gr Kalilauge, welche 15 Prozent Kaliumhydroxyd enthält?

Liquor Kalii hydrici volumetricus (Normalkalilauge). 1 gr Oxal-säure muß 15,9 cc der volumetrischen Kalilösung zur Neutralisation bedürfen, wobei sich oxalsaures Kalium bildet.





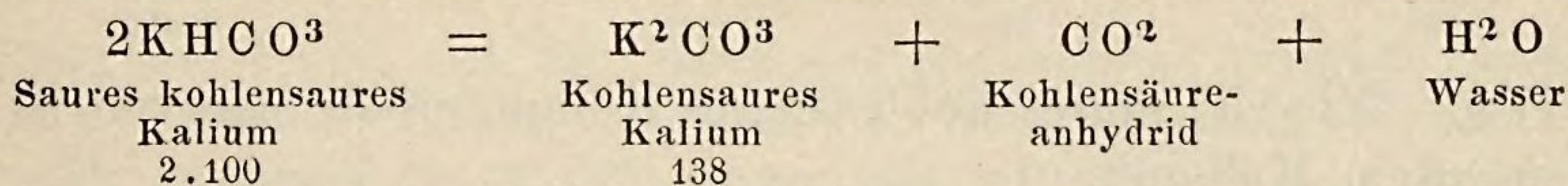
**163.** Wenn 15,9 cc der Normal-Kalilösung zur Neutralisation von 1 gr Oxalsäure nötig sind, wie viel Kaliumhydroxyd ist in 1 Liter der Kalilösung enthalten?

**164.** Mit wie viel Wasser müssen 2100 cc Kalilauge verdünnt werden, von der 14 cc zur Neutralisation von 1 gr Oxalsäure hinreichen, damit hiezu 15,9 cc nötig sind?

**165.** Wie viel stärkere Kalilauge, von der 13 cc zur Neutralisation von 1 gr Oxalsäure hinreichen, muß man zu 1500 cc einer schwächeren Kalilauge, von der 19 cc zu diesem Zwecke nötig sind, zusetzen, damit eine Kalilauge erhalten wird, von der 15,9 cc zur Sättigung von 1 gr Oxalsäure nötig sind?

**166.** Wie viel kohlensaures Kalium braucht man, um 5 Liter Normal-Kalilauge herzustellen?

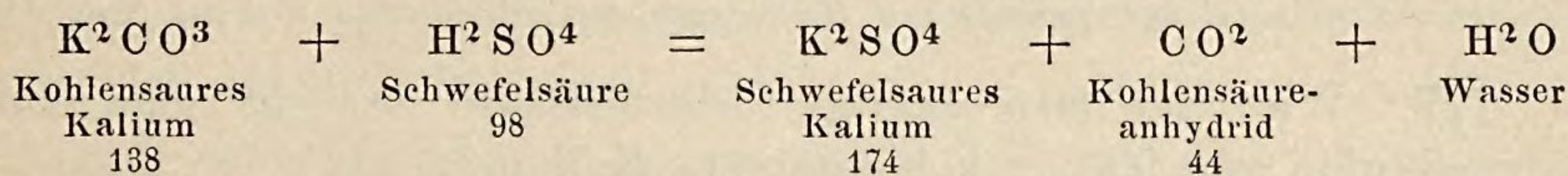
Kohlensaures Kalium erhält man durch Erhitzen von saurem kohlensauren Kalium oder beim Kochen einer konzentrierten Lösung des letzteren.



**167.** Wie viel kohlensaures Kalium erhält man von 500 gr saurem kohlensauren Kalium?

**168.** Wie viel saures kohlensaures Kalium braucht man, um 500 gr kohlensaures Kalium zu erhalten?

Quantitative Bestimmung des kohlensauren Kaliums. Man bringt eine bestimmte Menge kohlensaures Kalium (Pottasche) in den sogen. Kohlensäure-Apparat mit Schwefelsäure zusammen, wobei Kohlensäureanhydrid entweicht. Aus der Menge des letzteren berechnet sich das kohlensaure Kalium.

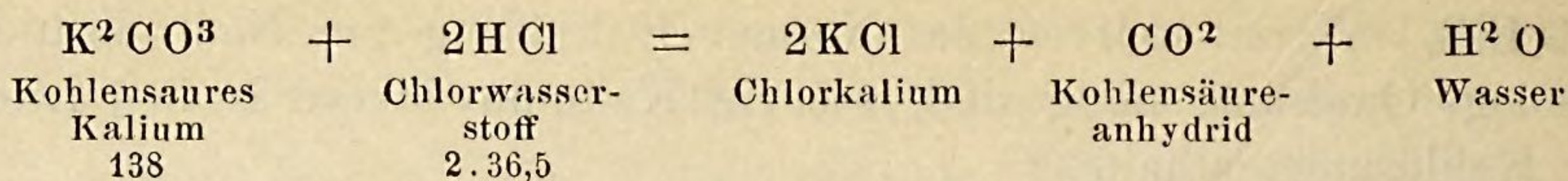


**169.** Wie viel Prozent kohlensaures Kalium enthält eine Pottasche, von der 2 gr 0,56 gr Kohlensäureanhydrid beim Behandeln mit Schwefelsäure verlieren?

**170.** Wie viel Kohlensäureanhydrid entweicht beim Behandeln von 2 gr 90prozentiger Pottasche mit Schwefelsäure?

Kalium carbonicum. Das rohe kohlensaure Kalium muß in 100 Teilen mindestens 90 Teile, das reine Salz mindestens 95 Teile kohlensaures Kalium enthalten. Man prüft dasselbe, indem man 2 gr des Präparats in Wasser löst, mit einigen Tropfen Cochenilltinktur versetzt und dann so lange Normalsalzsäure zufließen läßt, bis die violette Farbe in gelbrot übergegangen. Es bildet sich Chlorkalium und Kohlensäureanhydrid entweicht.



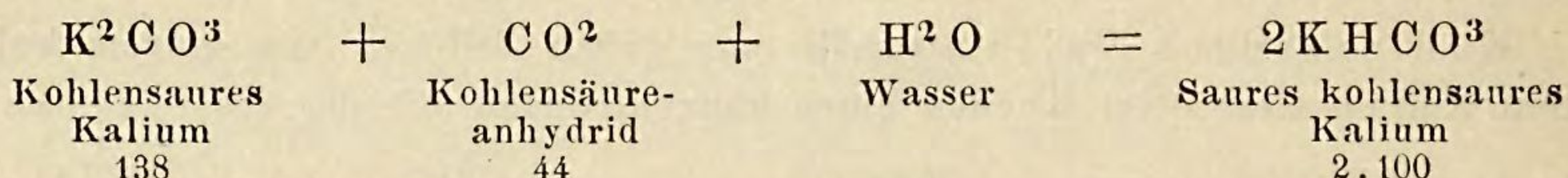


171. Wie viel kohlensaures Kalium entspricht 1 cc der Normal-salzsäure?

172. Wie viel cc Normalsalzsäure brauchen 2 gr kohlensaures Kalium zur Neutralisation, wenn dasselbe 90, wie viel, wenn es 95 Prozent reines Salz enthält?

173. Wie viel Prozent kohlensaures Kalium enthält eine Pottasche, von der 2 gr 26 cc der Normalsalzsäure zur Neutralisation bedürfen?

Saures kohlensaures Kalium bildet sich beim Einleiten von Kohlen-säureanhydrid in eine mäßig konzentrierte Lösung von kohlensaurem Kalium.



174. Wie viel saures kohlensaures Kalium erhält man von 100 gr kohlensaurem Kalium?

175. Wie viel Kohlensäureanhydrid muß man zu 100 gr kohlen-saurem Kalium leiten, um dasselbe in saures kohlensaures Kalium zu verwandeln?

176. Wie viel kohlensaures Kalium braucht man zur Darstellung von 100 gr saurem kohlensauren Kalium?

Schwefelsaures Kalium erhält man durch Neutralisation von kohlen-saurem Kalium mit verdünnter Schwefelsäure.

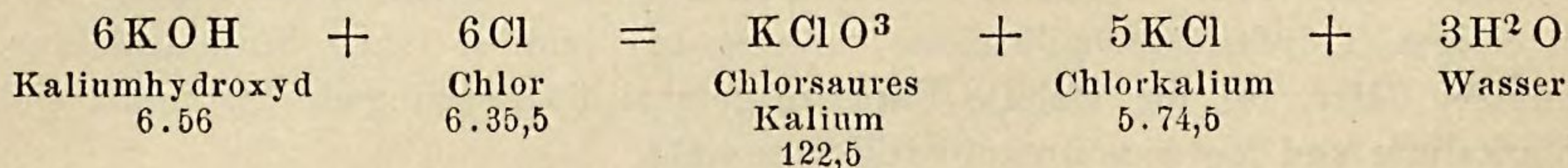
*Formel siehe bei der quantitativen Bestimmung des kohlensauren Kaliums Seite 41.*

177. Wie viel 80prozentige Schwefelsäure braucht man zur Neutralisation von 500 gr kohlensaurem Kalium?

178. Wie viel schwefelsaures Kalium erhält man von 500 gr kohlensaurem Kalium?

179. Wie viel kohlensaures Kalium braucht man, um 500 gr schwefelsaures Kalium zu erhalten?

Chlorsaures Kalium erhält man durch Einleiten von Chlor in heiße Kalilauge, wobei sich chlorsaures Kalium und Chlorkalium bildet. Ersteres kry-stallisiert beim Eindampfen der Lösung heraus.



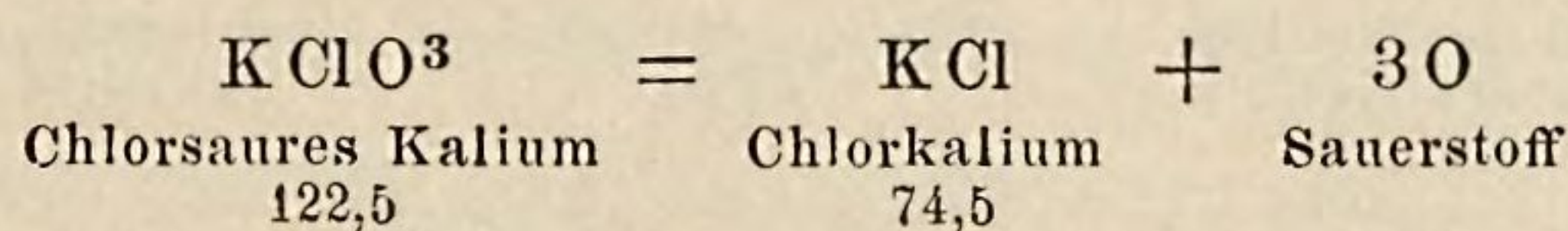


180. Wie viel chlorsaures Kalium und wie viel Chlorkalium erhält man beim Einleiten von Chlor in 500 gr 33prozentiger Kalilauge?

181. Wie viel Chlor muß man in 500 gr 33prozentige Kalilauge einleiten, um das Kaliumhydroxyd in chlorsaures Kalium und Chlorkalium zu verwandeln, und wie viel 60prozentigen Braunstein braucht man zur Gewinnung dieser Menge Chlors. *Siehe bei Chlor (Seite 25).*

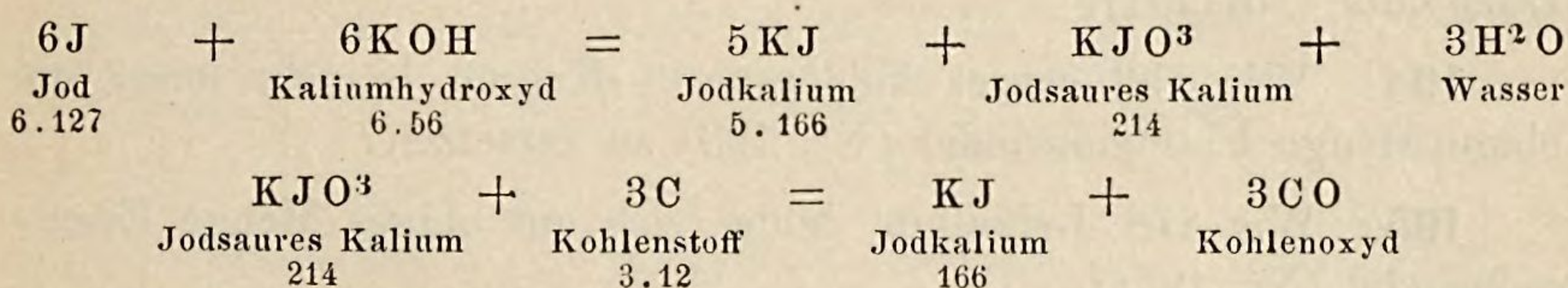
182. Wie viel 33prozentige Kalilauge braucht man zur Darstellung von 300 gr chlorsaurem Kalium?

Wird chlorsaures Kalium zum Glühen erhitzt, so entweicht Sauerstoff und Chlorkalium bleibt zurück.



183. Wie viel Chlorkalium erhält man beim Glühen von 200 gr chlorsaurem Kalium?

Jodkalium stellt man dar, indem man Jod in heiße Kalilauge einträgt; es bildet sich jodsaures Kalium und Jodkalium. Wird die Lösung mit Holzkohle zur Trockne verdampft und geglüht, so wird das jodsaure Kalium zu Jodkalium reduziert. Man zieht den Glührückstand mit Wasser aus und bringt die Lösung zur Krystallisation.



184. Wie viel Jod muß man in 500 gr 33prozentige Kalilauge eintragen, um das Kaliumhydroxyd in Jodkalium und jodsaures Kalium zu verwandeln?

185. Wie viel 33prozentige Kalilauge braucht man, um 500 gr Jod zu binden?

186. Wie viel Jodkalium und wie viel jodsaures Kalium erhält man von 500 gr Jod?

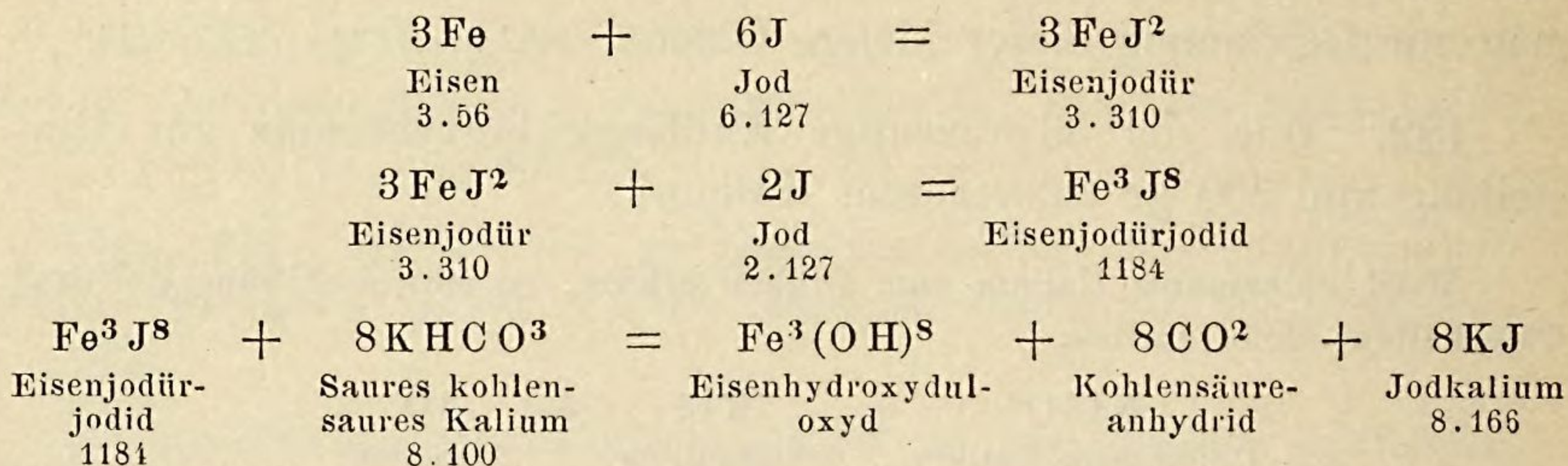
187. Wie viel Kohlenstoff braucht man, um obige Menge jodsaures Kalium (Nr. 186) zu reduzieren, und wie viel Jodkalium erhält man daraus?

188. Wie viel Jodkalium erhält man von 500 gr Jod?

189. Wie viel Jod muß in Anwendung gebracht werden, um 100 gr Jodkalium zu erhalten?



Jodkalium läßt sich auch darstellen, indem man Eisen, Jod und Wasser zusammenbringt, wobei sich Eisenjodür bildet. Trägt man in die Lösung Jod ein, so bildet sich eine Lösung von Eisenjodürjodid, die man in eine siedende Lösung von saurem kohlensauren Kalium einträgt. Es scheidet sich Eisenhydroxyduloxyd aus, Kohlensäureanhydrid entweicht und Jodkalium ist in Lösung, das zur Krystallisation gebracht wird.



190. Wie viel Eisen ist nötig, um 100 gr Jod in Eisenjodür zu verwandeln?

191. Wie viel Eisenjodür erhält man von 100 gr Jod?

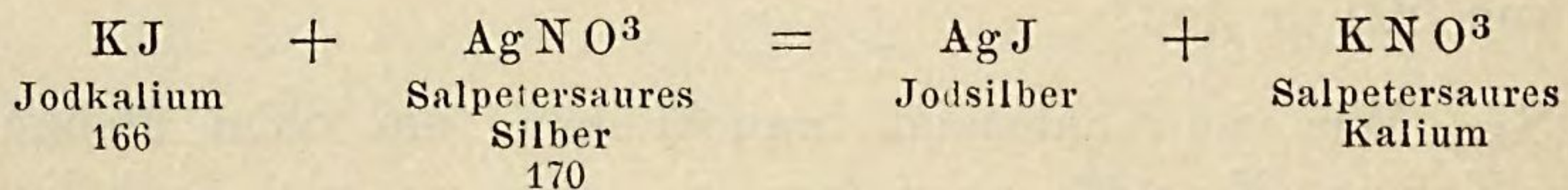
192. Wie viel Jod muß man zur obigen Menge Eisenjodür (Nr. 191) hinzufügen, um Eisenjodürjodid zu bilden?

193. Wie viel Eisenjodürjodid bildet sich aus obiger Menge Eisenjodür (Nr. 191)?

194. Wie viel saures kohlensaures Kalium braucht man, um obige Menge Eisenjodürjodid (Nr. 193) zu zersetzen?

195. Wie viel Jodkalium bildet sich aus obiger Menge Eisenjodürjodid (Nr. 193)?

Kalium jodatum. Werden 0,2 gr Jodkalium in 2 cc Salmiakgeist gelöst und die Lösung mit 13 cc  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaurer Silberlösung zusammengeschüttelt, so darf nach dem Filtrieren das Filtrat nach dem Uebersättigen mit Salpetersäure nicht bis zur Undurchsichtigkeit getrübt werden. Das Jodkalium wird durch das salpetersaure Silber als Jodsilber gefällt. Ist zugleich Chlorkalium vorhanden, so wird auch Chlorsilber gefällt. Während sich ersteres in Salmiakgeist nicht löst, wird letzteres gelöst und nach dem Uebersättigen mit Salpetersäure wieder aus der Lösung gefällt.

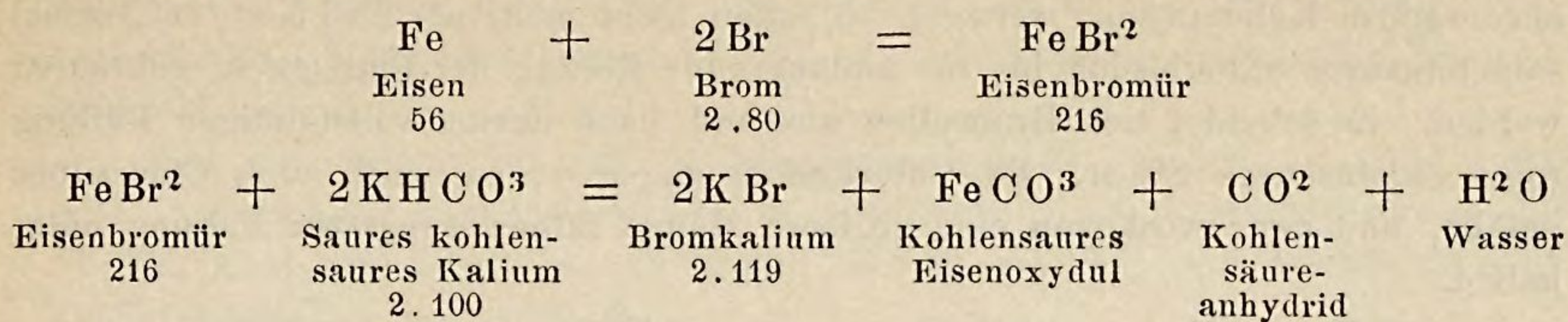


196. Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaure Silberlösung braucht man zur Fällung von 0,2 gr Jodkalium?

Bromkalium wird dargestellt, indem man aus Eisen und Brom Eisenbromür darstellt und dieses durch saures kohlensaures Kalium zersetzt. Es löst sich Bromkalium und kohlensaures Eisenoxydul scheidet sich aus, das beim Kochen



der Flüssigkeit in Eisenoxyduloxyd und Kohlensäureanhydrid zerfällt. Nach Verdampfen des Filtrats krystallisiert das Bromkalium heraus.



197. Wie viel Eisen braucht man zur Bindung von 100 gr Brom?

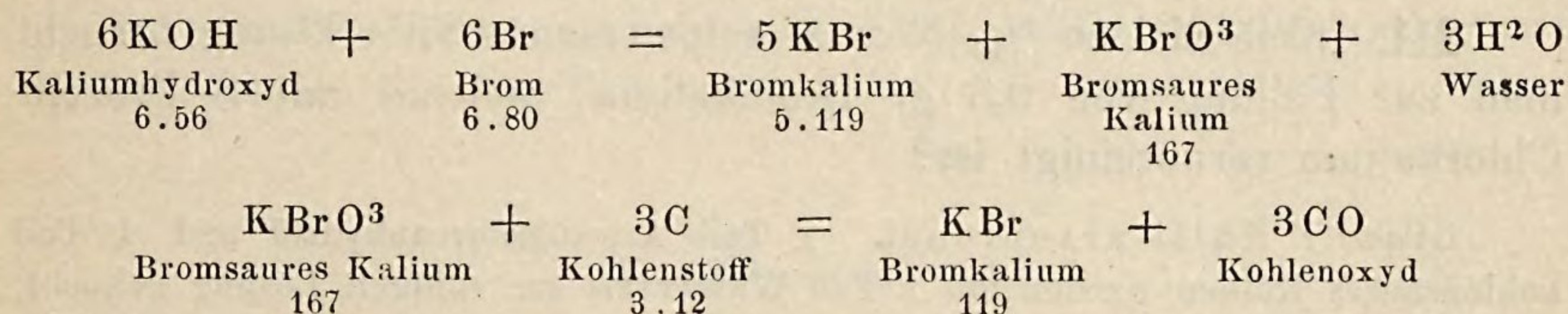
198. Wie viel Eisenbromür erhält man von 100 gr Brom?

199. Wie viel saures kohlensaures Kalium braucht man zur Zersetzung von obiger Menge Eisenbromür (Nr. 198)?

200. Wie viel Bromkalium erhält man von 100 gr Brom?

201. Wie viel Brom ist nötig, um 500 gr Bromkalium zu erhalten?

Bromkalium wird auch erhalten, indem man Brom in erwärmte 33 prozentige Kalilauge einträgt, wobei sich Bromkalium und bromsaures Kalium bildet. Wird die Lösung mit Holzkohle zur Trockne verdampft und gelinde geglüht, so wird das bromsaure Kalium auch zu Bromkalium. Der Glührückstand wird mit Wasser ausgelaugt und das Filtrat zur Krystallisation verdampft.



202. Wie viel Brom braucht man, um 500 gr 33 prozentige Kalilauge vollständig in eine Lösung von Bromkalium und bromsaurem Kalium zu verwandeln?

203. Wie viel 33 prozentige Kalilauge braucht man, um 100 gr Brom zu binden?

204. Wie viel Bromkalium und wie viel bromsaures Kalium erhält man von 100 gr Brom?

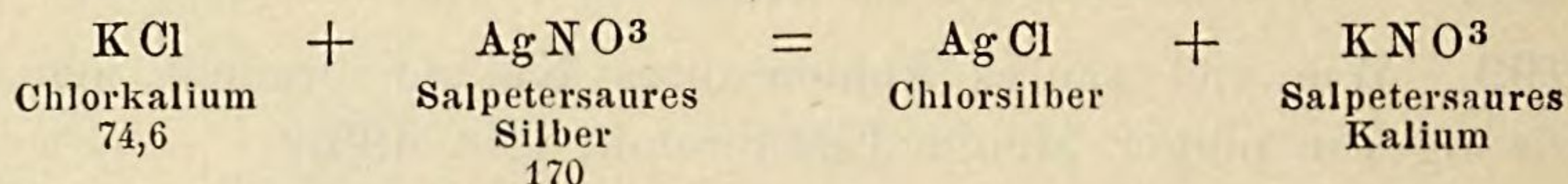
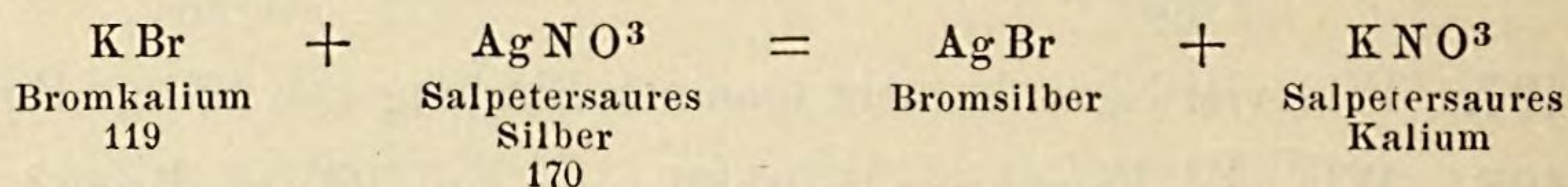
205. Wie viel Kohlenstoff ist nötig, um obige Menge bromsaures Kalium (Nr. 204) in Bromkalium zu verwandeln, und wie viel Bromkalium erhält man daraus?

206. Wie viel Bromkalium erhält man von 100 gr Brom?

207. Wie viel Brom braucht man, um 500 gr Bromkalium zu erhalten?



**Kalium bromatum.** Werden 3 gr vollkommen ausgetrocknetes Bromkalium zu 100 cc Wasser gelöst und 10 cc dieser Lösung mit einigen Tropfen chromsaurer Kaliumlösung versetzt, so sollen nicht mehr als 25,6 cc  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaurer Silberlösung bis zur andauernden Rötung der Flüssigkeit gebraucht werden. Es scheidet sich Bromsilber aus und nach dessen vollständiger Fällung rotes chromsaures Silber. Ist Chlorkalium zugegen, so wird auch Chlorsilber gefällt, und zwar wird man eine gröfsere Menge Silberlösung zur Fällung nötig haben.



**208.** Wie viel Bromkalium und wie viel Chlorkalium vermag 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersauren Silberlösung zu fällen?

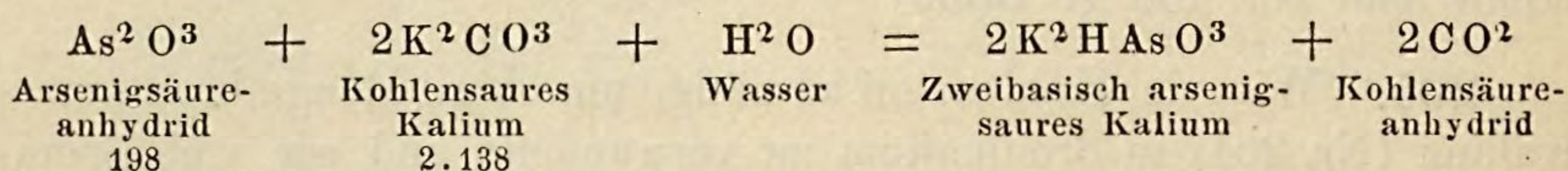
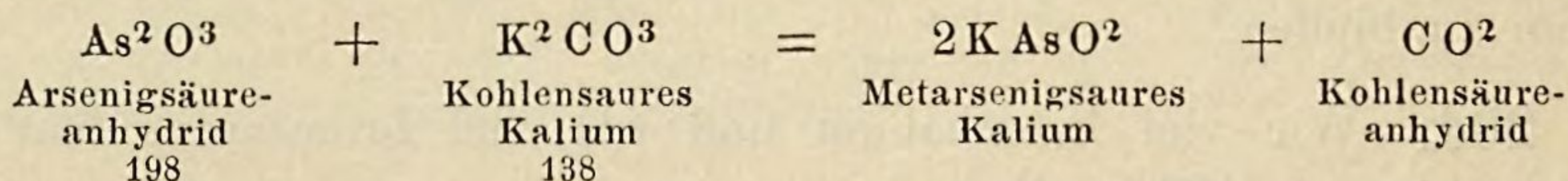
**209.** Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaure Silberlösung brauchen 0,3 gr Bromkalium zur Fällung?

**210.** Wie viel Prozent Bromkalium und wie viel Prozent Chlorkalium enthält ein Präparat, von dem 0,3 gr 25,6 cc  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaure Silberlösung bis zur bleibenden Rötung brauchen?

**211.** Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaure Silberlösung braucht man zur Fällung von 0,3 gr Bromkalium, welches mit 8 Prozent Chlorkalium verunreinigt ist?

**Liquor Kalii arsenicosi.** 1 Teil Arsenigsäureanhydrid und 1 Teil kohlensaures Kalium werden mit 1 Teil Wasser bis zur völligen Lösung gekocht, mit 40 Teilen Wasser vermischt und erkalten gelassen. Hierauf setze man 15 Teile Carmelitengeist und noch so viel Wasser hinzu, daß das Gesamtgewicht 100 Teile ausmacht.

Wird Arsenigsäureanhydrid mit einer Lösung von kohlensaurem Kalium gekocht, so bildet sich metarsenigsaures Kalium. Ist ein Ueberschuss von kohlensaurem Kalium zugegen, so entsteht zweibasisch arsenigsaures Kalium.



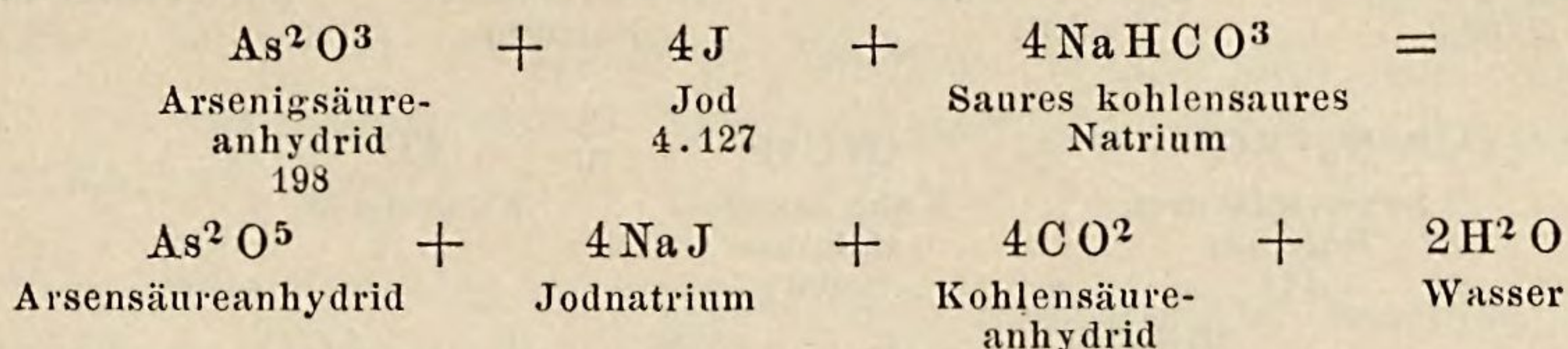
**212.** Wie viel kohlensaures Kalium braucht man, um 1 gr Arsenigsäureanhydrid als metarsenigsaures Kalium zu lösen?

**213.** Wie viel kohlensaures Kalium ist nötig, um 1 gr Arsenigsäureanhydrid in zweibasisch arsenigsaures Kalium zu verwandeln?



Prüfung des Liquor Kalii arsenicosi. 5 gr des Liquors werden mit 20 Teilen Wasser vermischt, 1 gr saures kohlensaures Natrium und wenige Tropfen Stärkelösung hinzugefügt und dann so lange mit  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung versetzt, bis ein weiterer Zusatz von 0,1 cc  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung die Flüssigkeit bleibend blau färbt.

Das Jod verwandelt das Arsenigsäureanhydrid, welches als arsenigsaures Salz in dem Liquor enthalten ist, in Arsensäure, resp. arsensaures Salz. Der Prozess geht am besten in alkalischer Lösung vor sich und deshalb ist saures kohlensaures Natrium zuzusetzen.



214. Wie viel Arsenigsäureanhydrid entspricht 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung?

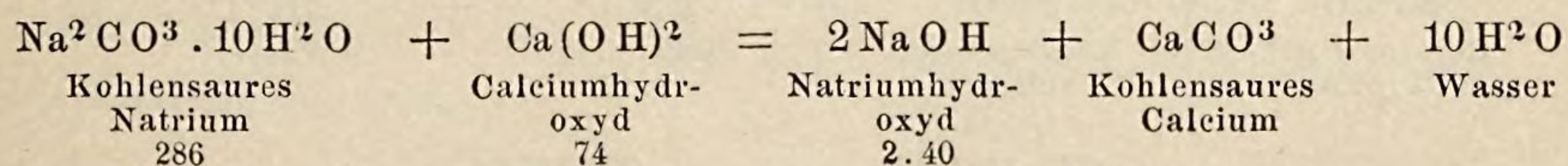
215. Wie viel Prozent Arsenigsäureanhydrid enthält der Liquor, von dem 5 gr 10 cc  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung zu entfärben vermögen, ein weiterer Zusatz von 0,1 cc Normaljodlösung aber eine Bläuung der Flüssigkeit hervorruft?

216. Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung brauchen 5 gr des Liquors, welcher 1 Prozent Arsenigsäureanhydrid als arsenigsaures Salz gelöst enthält, bis zur Bläuung?

### Natrium. Na.

Atomgewicht = 23.

Natriumhydroxyd wird dargestellt durch Kochen einer Lösung von kohlensaurem Natrium mit Calciumhydroxyd, Eindampfen der Lösung zur Trockne und Schmelzen des Rückstandes.



217. Wie viel Calciumhydroxyd braucht man zur Zersetzung von 500 gr kohlensaurem Natrium?

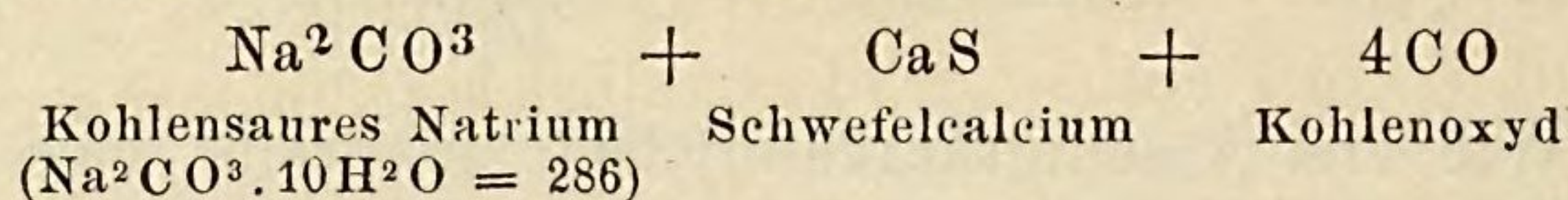
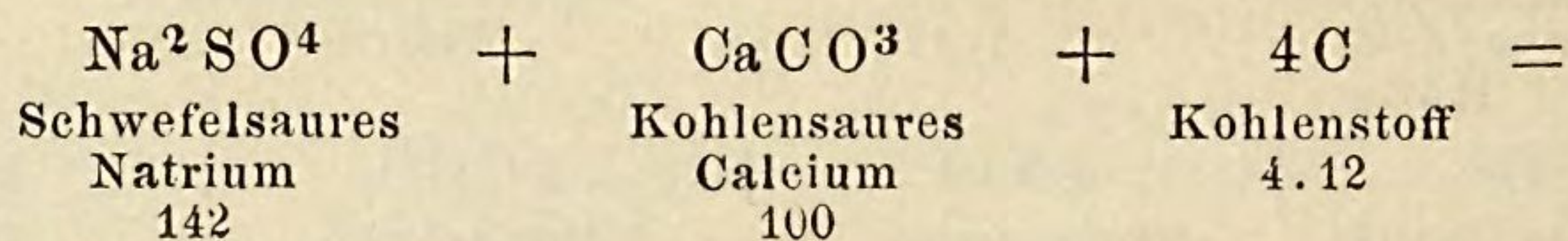
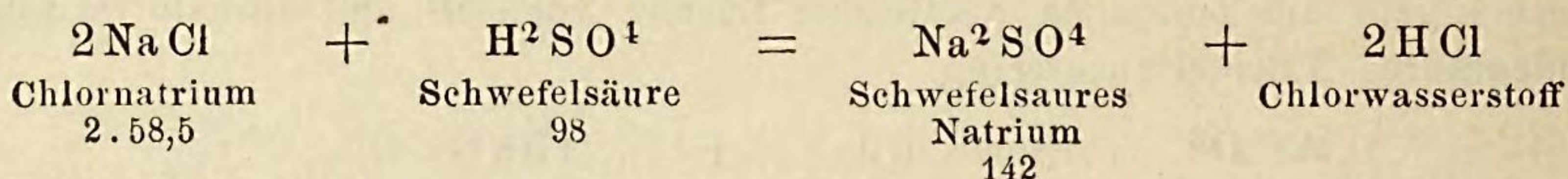
218. Wie viel Natriumhydroxyd erhält man von 500 gr kohlensaurem Natrium?

219. Wie viel kohlensaures Natrium braucht man zur Darstellung von 500 gr 15prozentiger Natronlauge?

Kohlensaures Natrium wird nach dem Leblanc'schen Verfahren dargestellt, indem man Kochsalz mit Schwefelsäure behandelt und das gebildete



schwefelsaure Natrium mit Kohle und kohlensaurem Calcium glüht. Das schwefelsaure Natrium wird durch die Kohle zu Schwefelnatrium reduziert, das sich mit dem kohlensauren Calcium umsetzt in kohlensaures Natrium und Schwefelcalcium; letzteres vereinigt sich mit Calciumoxyd, entstanden aus überschüssigem kohlensauren Calcium, zu einer unlöslichen Verbindung. Nach Auflösen in Wasser und Abdampfen der Lösung krystallisiert das kohlensaure Natrium mit 10 Molekülen Krystallwasser (Molekulargew. 286) heraus.



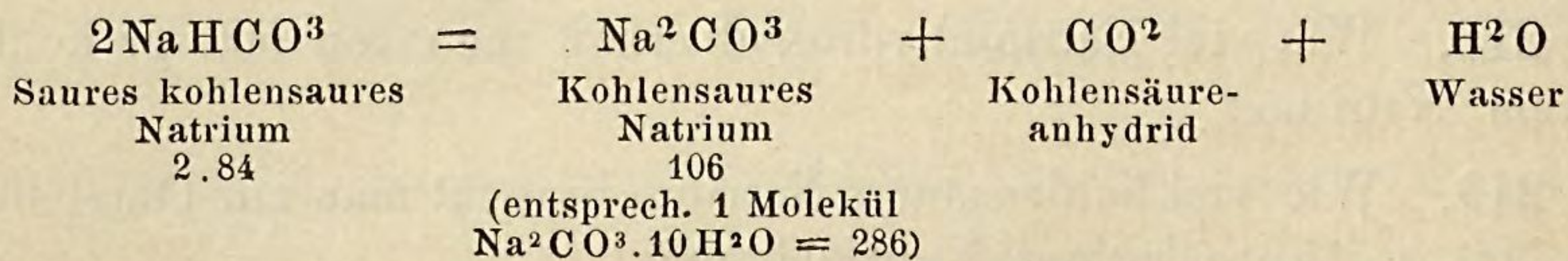
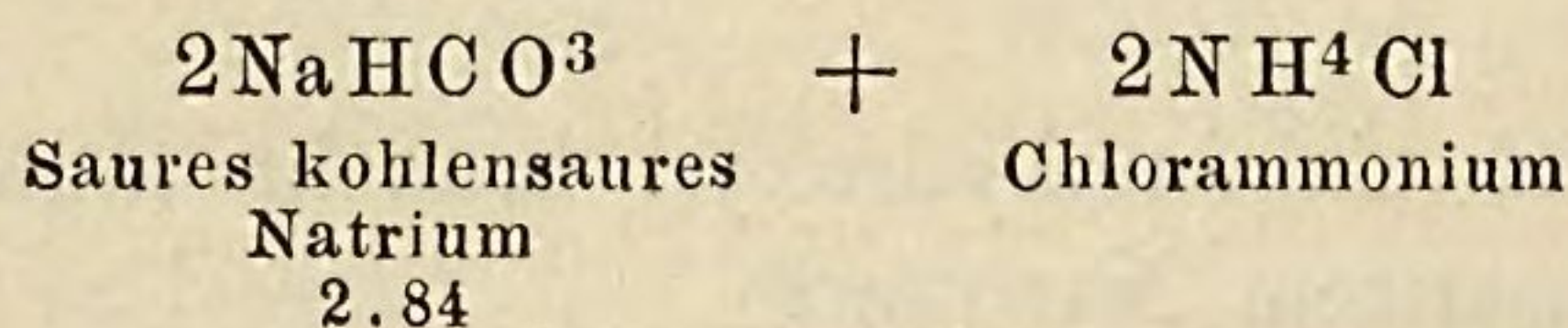
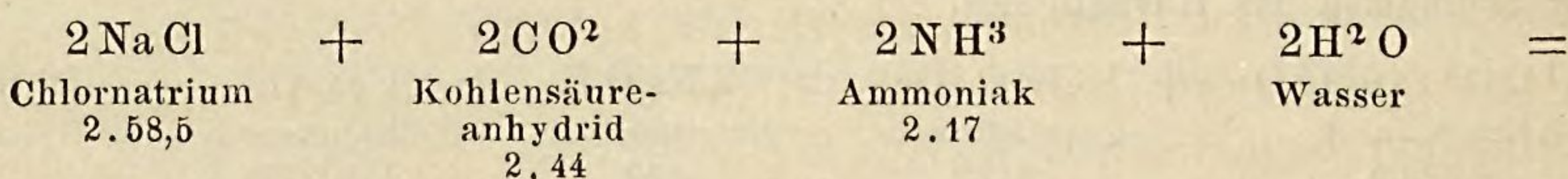
**220.** Wie viel schwefelsaures Natrium erhält man von 1 Kgr Chlornatrium?

**221.** Wie viel Kohle und wie viel kohlensaures Calcium braucht man, obige Menge schwefelsaures Natrium (Nr. 220) in kohlensaures Natrium zu verwandeln?

**222.** Wie viel krystallisiertes kohlensaures Natrium erhält man von 1 Kgr Chlornatrium?

**223.** Wie viel Chlornatrium braucht man, um 1 Kgr krystall. kohlensaures Natrium zu erhalten?

**Ammoniaksodaverfahren.** Leitet man gleichzeitig Kohlensäureanhydrid und Ammoniak in konzentrierte Kochsalzlösung, so scheidet sich saures kohlensaures Natrium aus, das beim Erhitzen sich in kohlensaures Natrium verwandelt. Nach dem Auflösen in Wasser und Abdampfen der Lösung krystallisiert das Salz mit 10 Molekülen Wasser.



**224.** Wie viel Kohlensäureanhydrid und Ammoniak braucht man, um 500 gr Chlornatrium in saures kohlensaures Natrium zu ver-



wandeln? Wie viel kohlensaures Calcium braucht man zur Darstellung dieser Menge Kohlensäure (siehe bei Kohlensäure Seite 37) und wie viel Chlorammonium ist nötig, um diese Menge Ammoniak (siehe bei Ammoniak Seite 21) zu gewinnen?

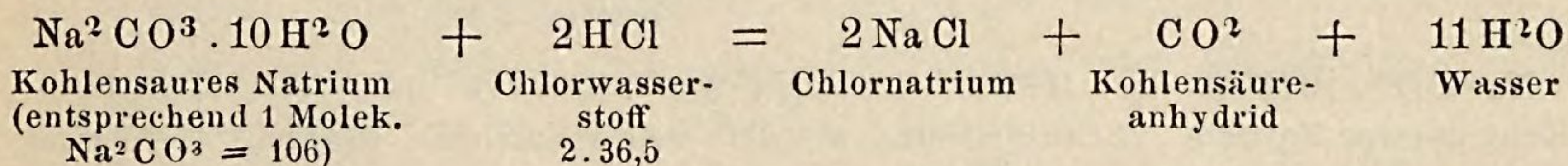
**225.** Wie viel saures kohlensaures Natrium erhält man von 500 gr Chlornatrium?

**226.** Wie viel kohlensaures Natrium erhält man von obiger Menge saurem kohlensauren Natrium, und wie viel krystallisiertem Salz entspricht dieses?

**227.** Wie viel Prozent wasserfreies kohlensaures Natrium und wie viel Prozent Wasser enthält das krystallisierte kohlensaure Natrium?

*Natrium carbonicum.* Das rohe kohlensaure Natrium soll nicht weniger als 32 Teile wasserfreies kohlensaures Natrium enthalten; das reine enthalte 37 Teile wasserfreies kohlensaures Natrium.

5,3 gr des Salzes werden in 50 cc Wasser gelöst, einige Tropfen Cochenilltinktur zugesetzt, im Wasserbade erhitzt und dann so viel Normalsalzsäure zugegeben, bis die Farbe in rötlichgelb übergegangen. Es bildet sich Chlornatrium und Kohlensäureanhydrid entweicht.



**228.** Wie viel kohlensaures Natrium vermag 1 cc Normalsalzsäure zu sättigen?

**229.** Wie viel cc Normalsalzsäure brauchen 5,3 gr krystall. kohlensaures Natrium, wenn dasselbe 32 Prozent wasserfreies kohlensaures Salz, wie viel, wenn es 37 Prozent enthält?

**230.** Wie viel Prozent wasserfreies kohlensaures Natrium enthält das krystallisierte Salz, wenn 3 gr 20 cc Normalsalzsäure zur Neutralisation bedürfen?

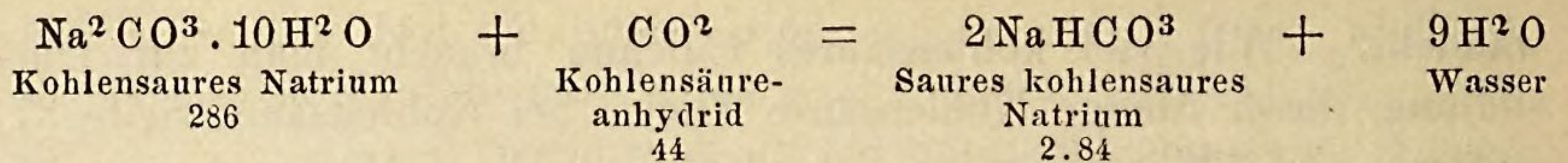
*Natrium carbonicum siccum.* Man läßt gröblich gepulvertes krystall. kohlensaures Natrium bei 25° verwittern und trocknet dann bei 40 bis 50° so lange, bis es die Hälfte seines Gewichts verloren hat.

**231.** Wie viel Prozent Wasser und wasserfreies Salz enthält das getrocknete kohlensaure Natrium?

**232.** Welche chemische Formel kommt diesem getrockneten Salze annähernd zu?

Saures kohlensaures Natrium stellt man dar durch Einleiten von Kohlensäureanhydrid in eine gesättigte Lösung von kohlensaurem Natrium.



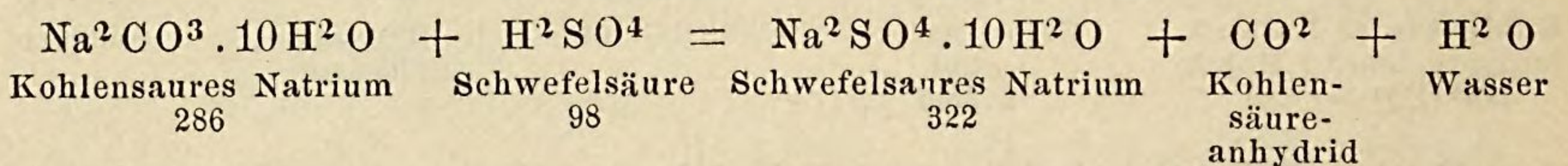
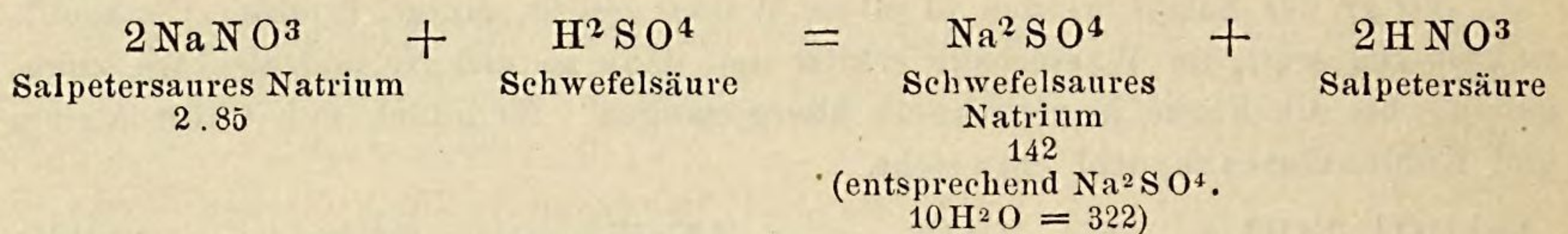


**233.** Wie viel Kohlensäureanhydrid braucht man, um 500 gr kohlensaures Natrium in saures kohlensaures Natrium zu verwandeln?

**234.** Wie viel saures kohlensaures Natrium erhält man von 500 gr kohlensaurem Natrium?

**235.** Wie viel kohlensaures Natrium ist nötig, um 500 gr saures kohlensaures Natrium zu gewinnen?

Schwefelsaures Natrium wird als Nebenprodukt bei vielen chemischen Operationen gewonnen, so bei der Darstellung von Salpetersäure durch Destillation von salpetersaurem Natrium und Schwefelsäure, bei der Darstellung von Soda aus Kochsalz und Schwefelsäure (siehe bei kohlensaurem Natrium), dann auch bei der Neutralisation von kohlensaurem Natrium mit verdünnter Schwefelsäure. Das Salz krystallisiert mit 10 Molekülen Wasser.



**236.** Wie viel wasserfreies und wie viel krystallisiertes schwefelsaures Natrium erhält man von 500 gr salpetersaurem Natrium?

**237.** Wie viel 50prozentige Schwefelsäure ist nötig, um 100 gr kohlensaures Natrium zu neutralisieren?

**238.** Wie viel krystall. schwefelsaures Natrium erhält man von 100 gr kohlensaurem Natrium?

**239.** Wie viel Prozent Wasser und wasserfreies Salz enthält das krystall. schwefelsaure Natrium?

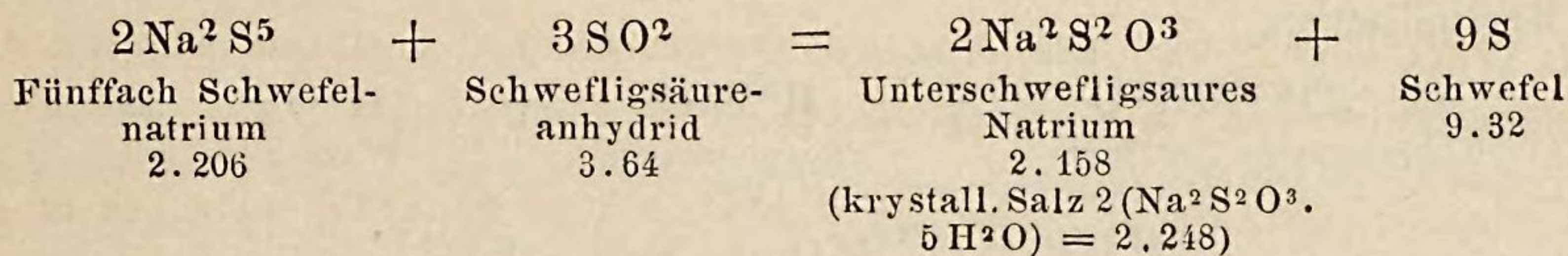
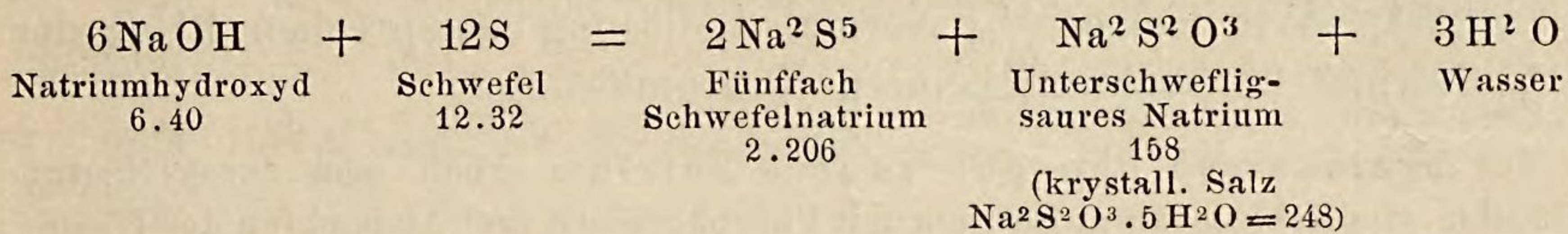
Natrium sulfuricum siccum. Zerriebenes, krystallisiertes schwefelsaures Natrium lasse man bei einer 25° nicht übersteigenden Temperatur verwittern und trockne dann bei 40 bis 50° so lange, bis es die Hälfte seines Gewichtes verloren.

**240.** Wie viel Prozent Wasser und wasserfreies Salz enthält das getrocknete schwefelsaure Natrium?

**241.** Welche chemische Formel kommt dem getrockneten Salze annähernd zu?



Unterschwefligsaures Natrium stellt man dar, indem man eine Auflösung von Natriumhydroxyd mit Schwefel kocht und in die Auflösung, welche Fünffach Schwefelnatrium und unterschwefligsaures Natrium enthält, Schwefligsäureanhydrid einleitet. Aus dem Fünffach Schwefelnatrium entsteht unterschwefligsaures Natrium unter Abscheidung von Schwefel.



242. Wie viel Schwefel ist nötig, um das in 500 gr 30prozentiger Natriumlauge enthaltene Natriumhydroxyd in Fünffach Schwefelnatrium und unterschwefligsaures Natrium zu verwandeln?

243. Wie viel Fünffach Schwefelnatrium und wie viel unterschwefligsaures Natrium bildet sich beim Kochen von 500 gr 30prozentiger Natronlauge mit Schwefel?

244. Wie viel Schwefligsäureanhydrid muß man einleiten, um obige Menge Fünffach Schwefelnatrium (Nr. 243) in unterschwefligsaures Natrium zu verwandeln?

245. Wie viel krystall. unterschwefligsaures Natrium erhält man von 500 gr 30prozentiger Natronlauge?

246. Wie viel Schwefel wird abgeschieden, wenn Schwefligsäureanhydrid in die Lösung obiger Menge Fünffach Schwefelnatrium (Nr. 243) eingeleitet wird?

247. Wie viel 30prozentige Natronlauge braucht man, um 500 gr krystall. unterschwefligsaures Natrium zu erhalten?

Liquor Natrii thiosulfurici volumetricus. 24,8 gr unterschwefligsaures Natrium werden in Wasser zu 1 Liter gelöst.

0,3 gr Jod müssen 23,6 cc dieser Lösung bis zur Entfärbung verbrauchen. Es bildet sich Jodnatrium und tetrathionsaures Natrium.

*Formel siehe bei Prüfung von Chlorwasser Seite 28.*

248. Wie viel cc obiger unterschwefligsauren Natriumlösung sind nötig, um die Lösung von 0,3 gr Jod zu entfärben?

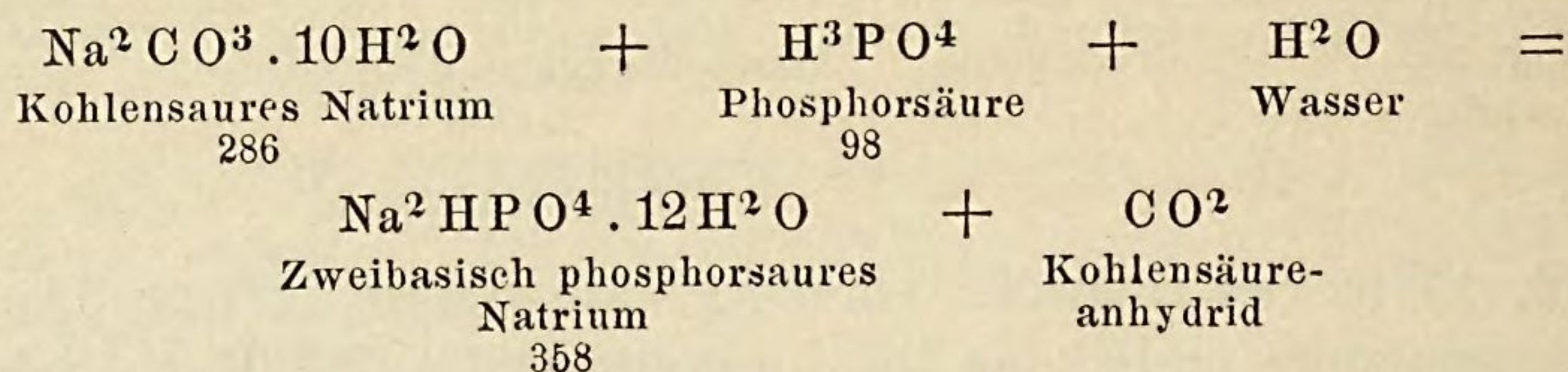
249. Wie viel Wasser muß man zu 1500 cc einer unterschwefligsauren Natriumlösung zufügen, von der 20 cc genügen, die Lösung von 0,3 gr Jod zu entfärben, damit hiezu 23,6 cc nötig sind?



250. Wie viel unterschwefligsaures Natrium muß man noch zu je 1 Liter dieser Salzlösung hinzufügen, von der 24 cc zur Entfärbung einer Lösung von 0,3 gr Jod nötig sind, damit 23,6 cc genügen?

251. Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal Jodlösung entsprechen 10 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung?

Zweibasisch phosphorsaures Natrium erhält man durch Neutralisation von kohlensaurem Natrium mit Phosphorsäure und Abdampfen der Lösung zur Krystallisation.

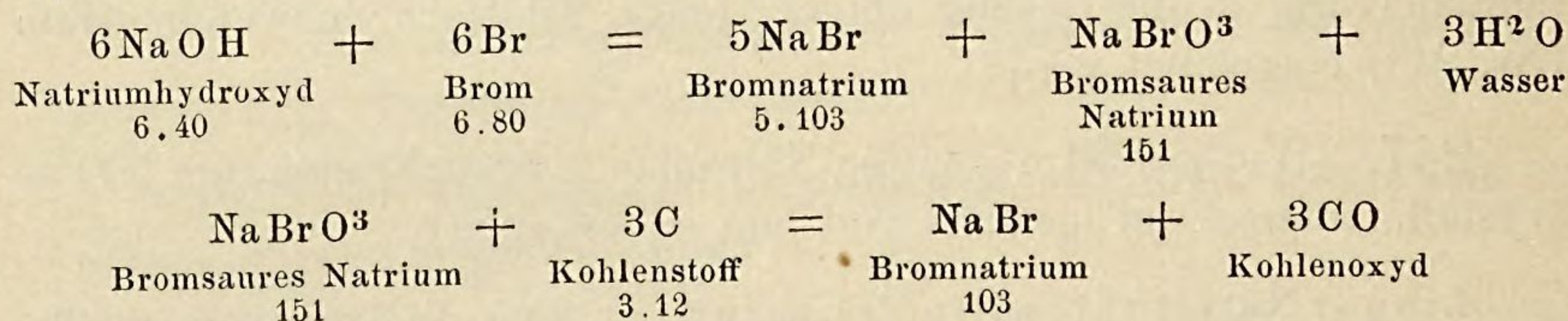


252. Wie viel krystall. kohlensaures Natrium ist nötig, um 500 gr 20prozentige Phosphorsäure zu neutralisieren?

253. Wie viel zweibasisch phosphorsaures Natrium erhält man von 500 gr 20prozentiger Phosphorsäure?

254. Wie viel 20prozentige Phosphorsäure ist nötig, um 500 gr zweibasisch phosphorsaures Natrium zu erhalten?

Bromnatrium wird dargestellt, indem man Brom in Natronlauge einträgt, wobei sich Bromnatrium und bromsaures Natrium bildet. Um letzteres in Bromnatrium zu verwandeln, verdampft man die Lösung mit Kohle und glüht. Nach Behandlung des Glührückstandes mit Wasser und Verdampfen der Lösung krystallisiert Bromnatrium.



255. Wie viel Brom muß man zu 500 gr 33prozentiger Natronlauge zusetzen, um das Natriumhydroxyd in Bromnatrium und bromsaures Natrium zu verwandeln?

256. Wie viel Bromnatrium und bromsaures Natrium bilden sich beim Eintragen einer äquivalenten Menge Brom in 500 gr 33prozentiger Natronlauge?

257. Wie viel Kohle braucht man zur Reduktion obiger Menge bromsaures Natrium (Nr. 256) und wie viel erhält man daraus Bromkalium?



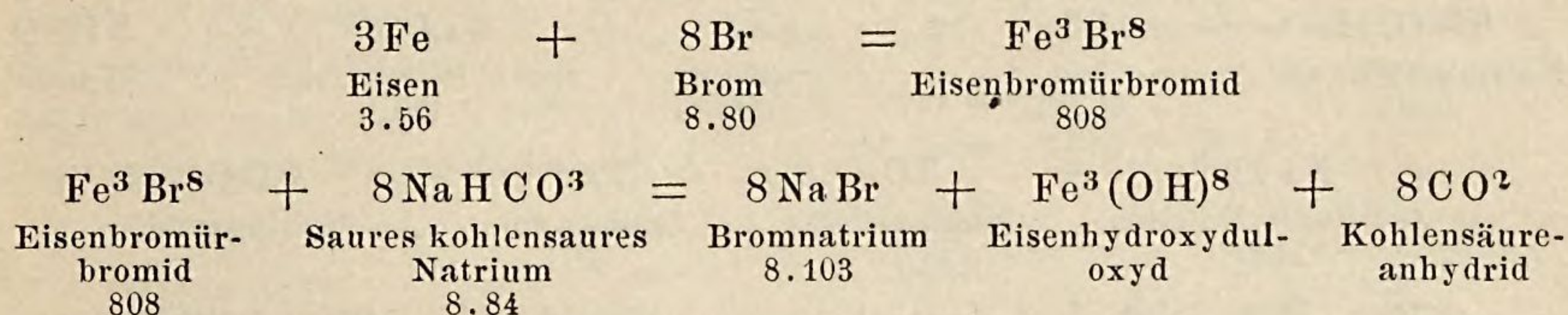
258. Wie viel Bromnatrium erhält man von 500 gr 33prozentiger Natronlauge?

259. Wie viel Bromnatrium erhält man von 100 gr Brom?

260. Wie viel Brom braucht man, um 500 gr Bromnatrium zu erhalten?

261. Wie viel 33prozentige Natronlauge braucht man zur Darstellung von 500 gr Bromnatrium?

Bromnatrium läßt sich auch darstellen, indem man Eisen, Wasser und Brom zur Bildung von Eisenbromürbromid zusammenbringt und die Lösung mit saurem kohlensauren Natrium versetzt. Es schlägt sich Eisenhydroxyduloxyd nieder und Bromnatrium ist in Lösung, das zur Krystallisation gebracht wird.



262. Wie viel Eisen braucht man, um 100 gr Brom in Eisenbromürbromid zu verwandeln?

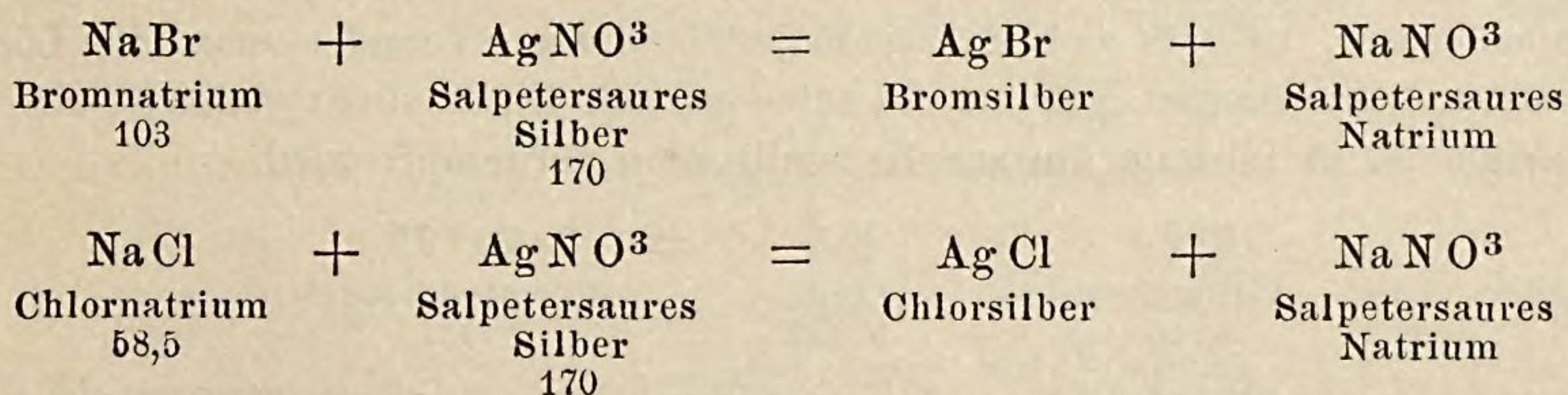
263. Wie viel Eisenbromürbromid erhält man von 100 gr Brom?

264. Wie viel saures kohlensaures Natrium braucht man zur Zersetzung obiger Menge Eisenbromürbromids (Nr. 263)?

265. Wie viel Bromnatrium erhält man von 100 gr Brom?

Natrium bromatum. Werden 3 gr gut getrockneten Bromnatriums zu 100 cc in Wasser gelöst und 10 cc dieser Lösung mit einigen Tropfen chromsaurer Kaliumlösung versetzt, so sollen nicht mehr als 29,6 cc  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaure Silberlösung bis zur dauernden Rötung der Flüssigkeit gebraucht werden. Das salpetersaure Silber fällt das Bromnatrium als Bromsilber; ist alles Bromnatrium gefällt, so scheidet sich rotes chromsaures Silber aus.

Ist zugleich Chlornatrium zugegen, so wird auch dieses durch das salpetersaure Silber gefällt als Chlorsilber.



266. Wie viel Bromnatrium und wie viel Chlornatrium vermag 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zu fällen?

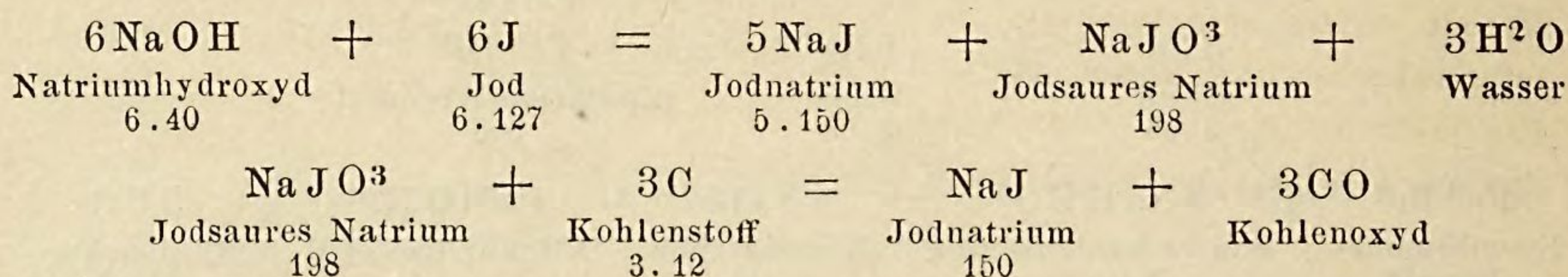


267. Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung brauchen 0,3 gr Bromnatrium zur Fällung?

268. Wie viel Prozent Bromnatrium und wie viel Chlornatrium enthält ein Bromnatrium, von dem 0,3 gr 29,6 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur Fällung bedürfen?

269. Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung brauchen 0,3 gr Bromnatrium, das mit 6 Prozent Chlornatrium verunreinigt ist, zur Fällung?

Jodnatrium stellt man dar, indem man Jod in Natronlauge einträgt, wobei sich Jodnatrium und jodsaures Natrium bildet. Um letzteres in Jodnatrium zu verwandeln, verdampft man die Lösung mit Kohle zur Trockne und glüht gelinde. Nach Auflösen in Wasser und Abdampfen der Lösung krystallisiert das Jodnatrium.



270. Wie viel Jod braucht man, um das in 500 gr 30prozentiger Natronlauge enthaltene Natriumhydroxyd in Jodnatrium und jodsaures Natrium zu verwandeln?

271. Wie viel Jodnatrium und wie viel jodsaures Natrium bildet sich beim Eintragen einer äquivalenten Menge von Jod in 500 gr 30prozentiger Natronlauge?

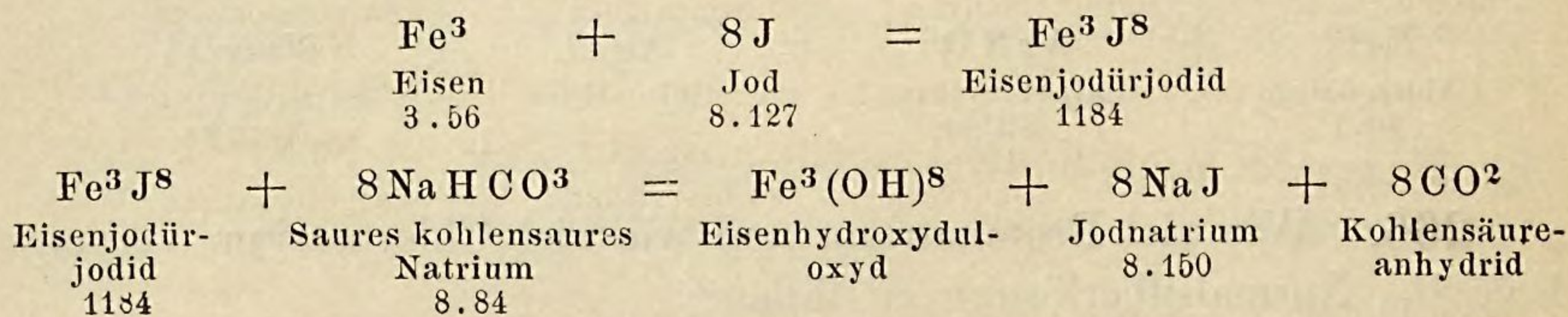
272. Wie viel Kohlenstoff ist nötig, obige Menge jodsaures Natrium (Nr. 271) zu reduzieren, und wie viel Jodnatrium bildet sich?

273. Wie viel Jodnatrium erhält man von 500 gr 30prozentiger Natronlauge?

274. Wie viel Jodnatrium erhält man von 100 gr Jod?

275. Wie viel Jod braucht man, um 100 gr Jodnatrium zu erhalten, und wie viel 30prozentige Natronlauge ist zur Bindung dieser Menge Jods nötig?

Jodnatrium kann man auch darstellen, indem man Eisen, Jod und Wasser zusammenbringt, so daß sich Eisenjodürjodid bildet. Versetzt man die Lösung mit saurem kohlensauren Natrium, so scheidet sich Eisenhydroxyduloxyd aus und Jodnatrium ist in Lösung, die zur Krystallisation verdampft wird.





276. Wie viel Eisen braucht man, um 100 gr Jod in Eisenjodürjodid zu verwandeln?

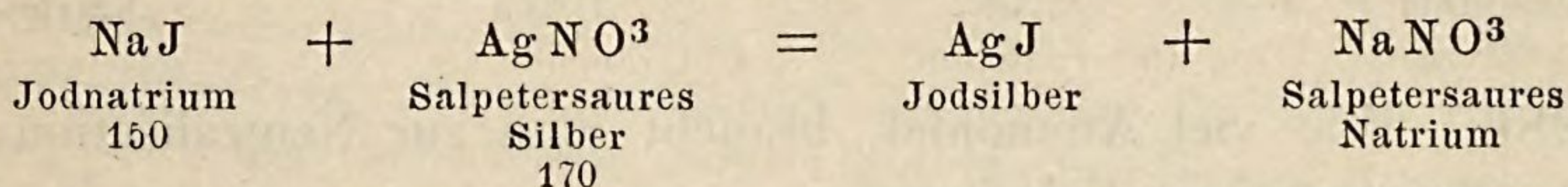
277. Wie viel Eisenjodürjodid erhält man von 100 gr Jod?

278. Wie viel saures kohlensaures Natrium braucht man zur Fällung obiger Menge Eisenjodürjodids (Nr. 277)?

279. Wie viel Jodnatrium erhält man von 100 gr Jod?

280. Wie viel Jod braucht man zur Darstellung von 500 gr Jodnatrium?

Natrium jodatum. Werden 0,2 gr des gut getrockneten Jodnatriums in 2 cc Ammoniakflüssigkeit gelöst und die Lösung mit 14 cc  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaurer Silberlösung geschüttelt, so darf das Filtrat nach Uebersättigen mit 2 cc Salpetersäure innerhalb 10 Minuten nicht bis zur Undurchsichtigkeit getrübt werden. Das salpetersaure Silber scheidet aus dem Jodnatrium Jodsilber ab. Ist zugleich Chlorkalium zugegen, so wird auch Chlorsilber gefällt. Während sich aber ersteres in Ammoniakflüssigkeit nicht löst, ist letzteres darin löslich und wird beim Uebersättigen der Lösung mit Salpetersäure daraus gefällt.



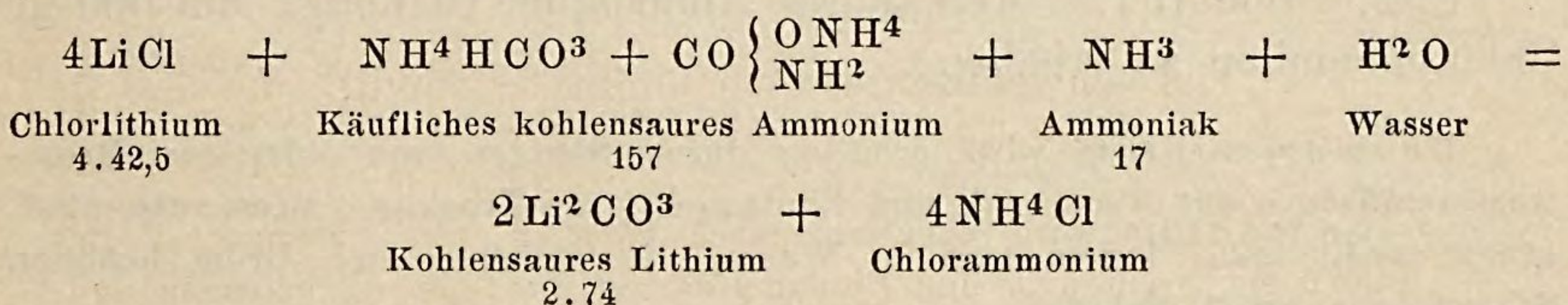
281. Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaure Silberlösung braucht man zur Fällung von 0,2 gr Jodnatrium?

282. Wie viel Jodnatrium vermögen 14 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zu fällen?

### Lithium. Li.

Atomgewicht = 7.

Kohlensaures Lithium. Man stellt es dar, indem man eine konzentrierte Auflösung von Chlorlithium mit Ammoniak und käuflichem kohlensauren Ammonium versetzt, den Niederschlag von kohlensaurem Lithium auf einem Filter mit 60prozentigem Weingeist auswäscht und bei gelinder Wärme trocknet.



283. Wie viel 10prozentigen Salmiakgeist und käufliches kohlensaures Ammonium braucht man zur Fällung von 200 gr Chlorlithium?

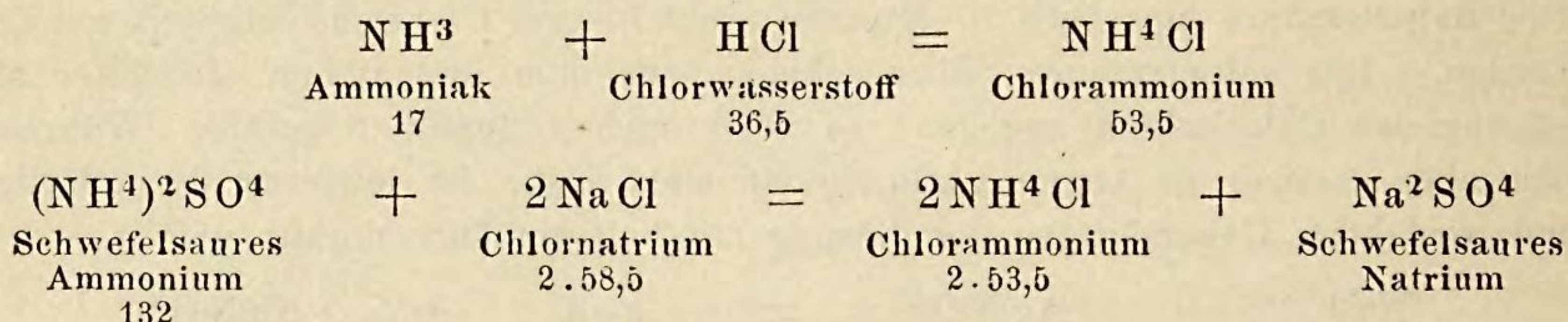


284. Wie viel kohlensaures Lithium erhält man von 200 gr Chlorlithium?

285. Wie viel Chlorlithium braucht man, um 200 gr kohlensaures Lithium zu erhalten?

### A m m o n i u m. $\text{NH}^4$ .

Chlorammonium. Leitet man Ammoniakgas in Salzsäure oder neutralisiert man wässrige Ammoniakflüssigkeit mit Salzsäure, so bildet sich Chlorammonium. Auch bei der Erhitzung eines Gemenges von schwefelsaurem Ammonium und Chlornatrium sublimiert Chlorammonium.



286. Wie viel Ammoniak braucht man zur Neutralisation von 500 gr 25prozentiger Salzsäure?

287. Wie viel 25prozentige Salzsäure ist nötig, um 500 gr 10prozentige Ammoniakflüssigkeit zu neutralisieren?

288. Wie viel Chlorammonium erhält man von 500 gr 10prozentiger Ammoniakflüssigkeit?

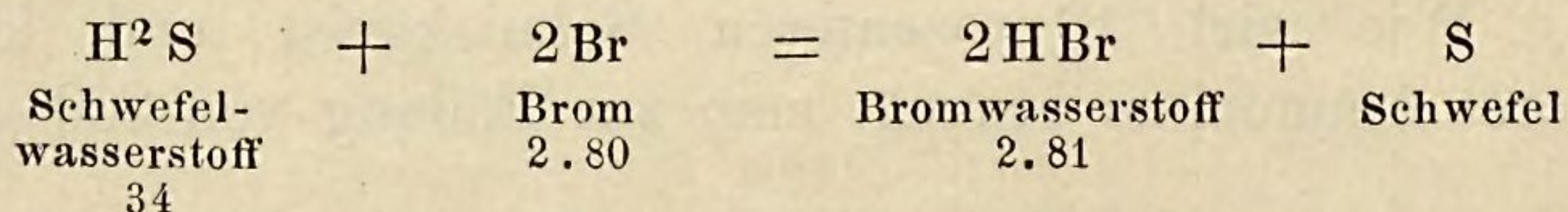
289. Wie viel 20prozentige Ammoniakflüssigkeit ist nötig, um 100 gr Chlorammonium zu erhalten?

290. Wie viel Chlornatrium ist nötig, um 500 gr schwefelsaures Ammonium in Chlorammonium zu verwandeln?

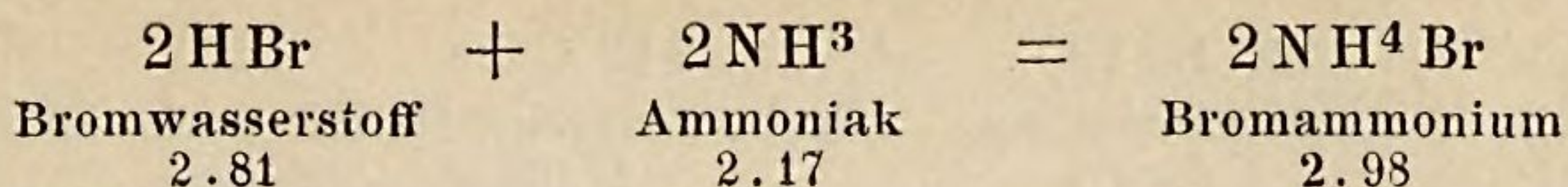
291. Wie viel Chlorammonium erhält man von 500 gr schwefelsaurem Ammonium?

292. Wie viel schwefelsaures Ammonium ist nötig, um 500 gr Chlorammonium zu erhalten?

Bromammonium wird erhalten durch Sättigen von wässriger Bromwasserstoffsäure mit Ammoniak und Eindampfen zur Trockne. Bromwasserstoffsäure erhält man, indem man in Wasser, in welchem sich Brom befindet, Schwefelwasserstoff einleitet.







**293.** Wie viel Schwefelwasserstoff braucht man, um 50 gr Brom in Bromwasserstoff zu verwandeln? Wie viel Dreifach Schwefelantimon ist nötig, um diese Menge Schwefelwasserstoff zu gewinnen?

*Siehe bei Darstellung von Schwefelwasserstoff Nr. 2 Seite 24.*

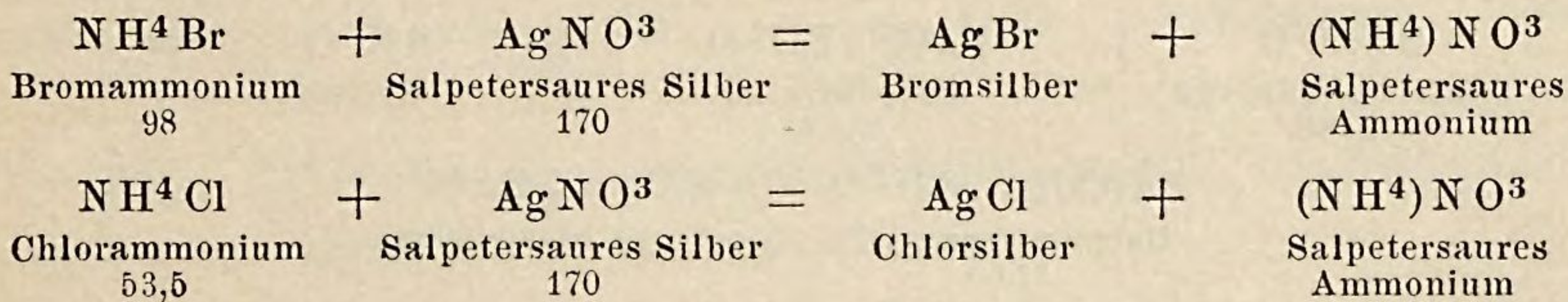
**294.** Wie viel Bromwasserstoff erhält man von 50 gr Brom?

**295.** Wie viel 10prozentiger Ammoniakliquor ist zur Neutralisation obiger Menge Bromwasserstoff (Nr. 294) nötig?

**296.** Wie viel Bromammonium erhält man von 50 gr Brom?

**297.** Wie viel Brom ist nötig zur Darstellung von 100 gr Bromammonium?

**Ammonium bromatum.** Werden 3 gr scharf getrocknetes Bromammonium zu 100 cc gelöst und 10 cc dieser Lösung mit einigen Tropfen chromsaurer Kaliumlösung versetzt, so sollen nicht mehr als 31,1 cc  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaure Silberlösung bis zur bleibenden Rötung der Flüssigkeit verbraucht werden. Das salpetersaure Silber scheidet aus Bromammonium Bromsilber ab. Ist alles Bromammonium als Bromsilber gefällt, so entsteht ein bleibender roter Niederschlag von chromsaurem Silber. Ist neben Bromammonium auch Chlorammonium zugegen, so wird auch Chlorsilber gefällt.



**298.** Wie viel Bromammonium und wie viel Chlorammonium vermag 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zu fällen?

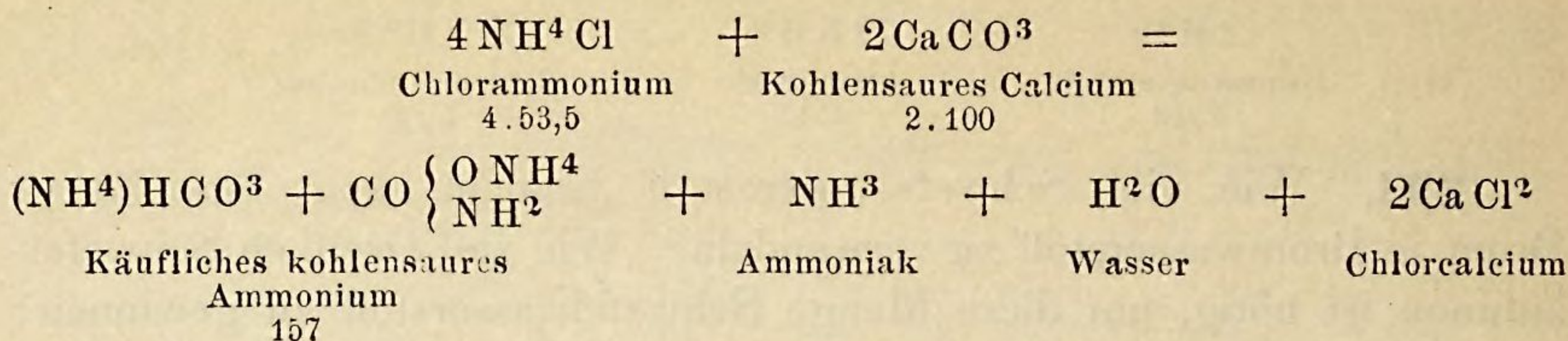
**299.** Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung brauchen 0,3 gr Bromammonium zur Fällung?

**300.** Wie viel Prozent Bromammonium und wie viel Chlorammonium enthält ein Bromammonium, von dem 0,3 gr 31,1 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur vollständigen Fällung bedürfen?

**301.** Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung braucht man zur Fällung von 0,3 gr Bromammonium, das mit 5 Prozent Chlorammonium verunreinigt ist?

Das käuflich kohlensaure Ammonium stellt meistens ein Gemenge von 1 Molekül saurem kohlensaurem Ammonium und 1 Molekül carbaminsaurem Ammonium dar. Es wird dargestellt durch Sublimation eines Gemenges von Chlorammonium und kohlensaurem Calcium.





**302.** Wie viel kohlensaures Calcium braucht man, um 500 gr Chlorammonium in kohlensaures Ammonium zu verwandeln?

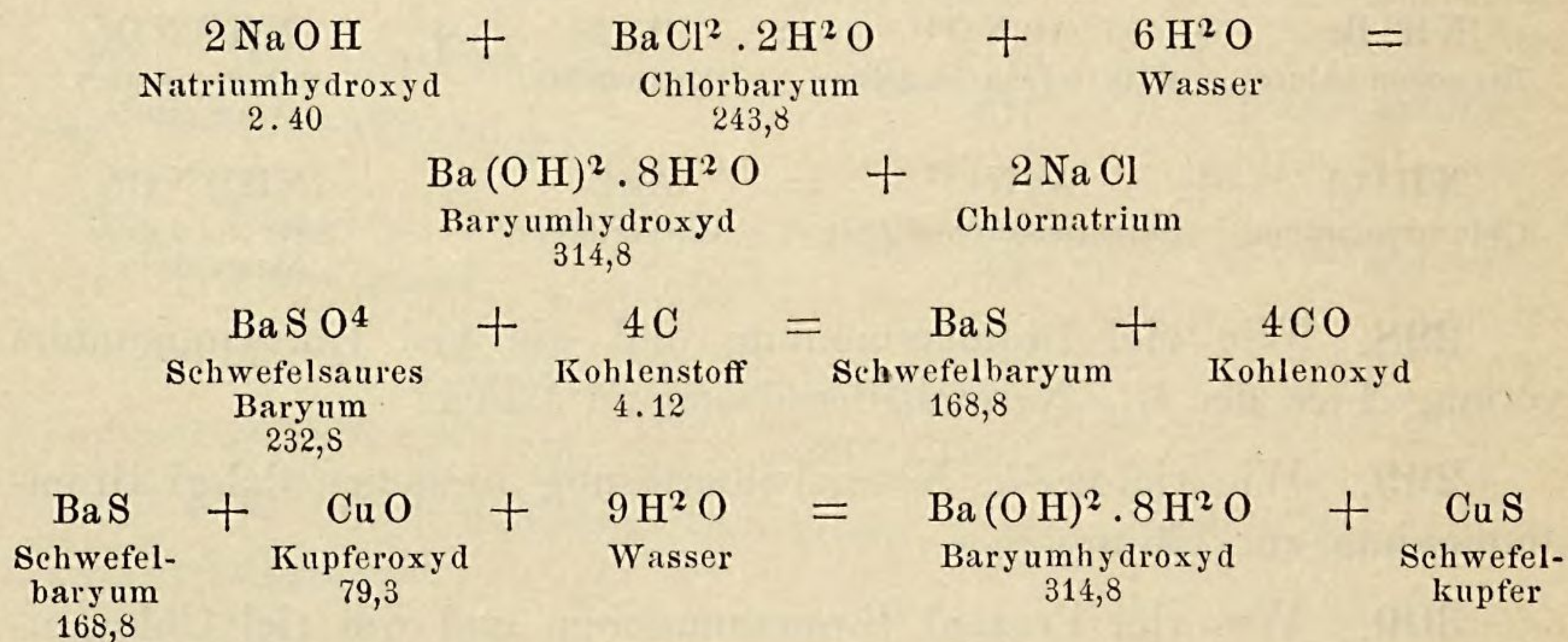
**303.** Wie viel käufliches kohlensaures Ammonium erhält man von 500 gr Chlorammonium?

**304.** Wie viel Chlorammonium ist nötig, um 500 gr käufliches kohlensaures Ammonium zu erhalten?

### B a r y u m. Ba.

Atomgewicht = 136,8.

Baryumhydroxyd wird erhalten, indem man in siedende konzentrierte Natronlauge Chlorbaryum einträgt. Beim Erkalten krystallisiert das Baryumhydroxyd heraus. Oder man kocht eine Lösung von Schwefelbaryum (erhalten durch Glühen von schwefelsaurem Baryum mit Kohle) mit Kupferoxyd, filtriert das Schwefelkupfer ab und verdampft das Filtrat zur Krystallisation.



**305.** Wie viel Chlorbaryum vermögen 300 gr 30prozentige Natronlauge in Baryumhydroxyd zu verwandeln?

**306.** Wie viel krystall. Baryumhydroxyd erhält man von 300 gr Chlorbaryum?

**307.** Wie viel Chlorbaryum ist nötig, um 100 gr krystall. Baryumhydroxyd zu erhalten?

**308.** Wie viel Schwefelbaryum geben 500 gr schwefelsaures Baryum?

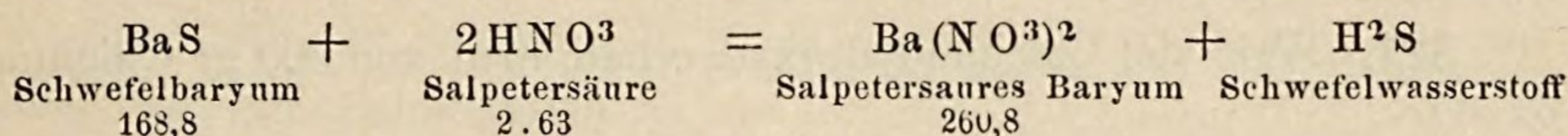


309. Wie viel Kohlenstoff ist zur Reduktion von 500 gr schwefelsaurem Baryum nötig?

310. Wie viel Kupferoxyd ist nötig, um obige Menge Schwefelbaryum (Nr. 308) zu zersetzen?

311. Wie viel krystall. Baryumhydroxyd erhält man von 500 gr schwefelsaurem Baryum?

Salpetersaures Baryum erhält man beim Auflösen von Schwefelbaryum in Salpetersäure und Verdampfen der Lösung zur Krystallisation.

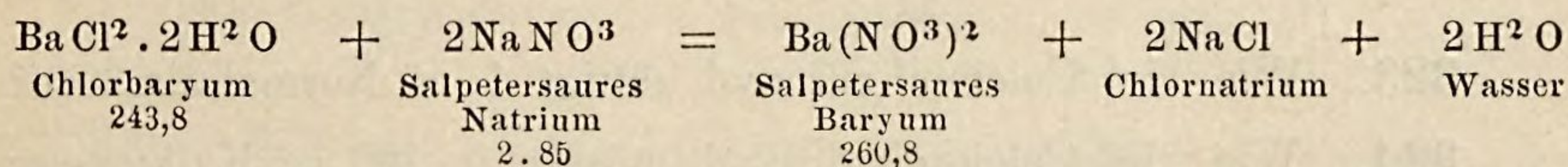


312. Wie viel officin. Salpetersäure ist nötig, um 100 gr Schwefelbaryum in salpetersaures Baryum zu verwandeln?

313. Wie viel salpetersaures Baryum erhält man von 100 gr Schwefelbaryum?

314. Wie viel Schwefelbaryum braucht man, um 100 gr salpetersaures Baryum zu erhalten?

Auch beim Vermischen heißer Lösungen von Chlorbaryum und salpetersaurem Natrium scheidet sich salpetersaures Baryum aus.



315. Wie viel salpetersaures Natrium ist nötig, um 500 gr Chlorbaryum in salpetersaures Baryum zu verwandeln?

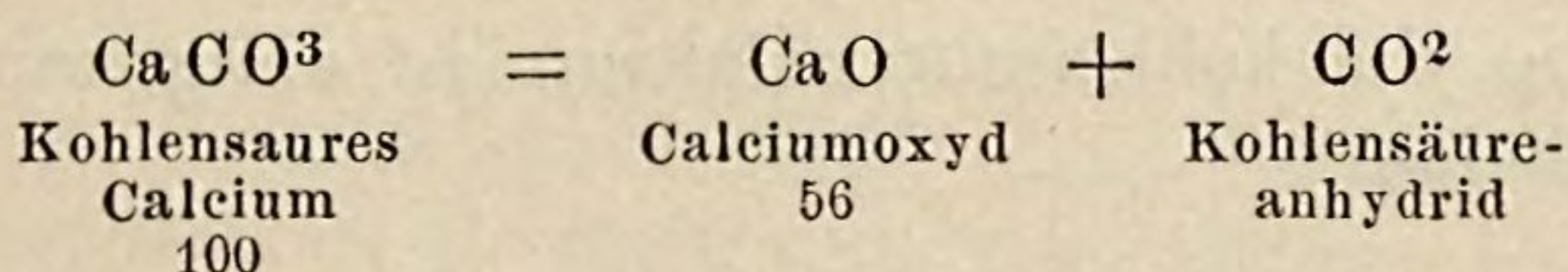
316. Wie viel salpetersaures Baryum erhält man von 500 gr Chlorbaryum?

317. Wie viel Chlorbaryum braucht man, um 500 gr salpetersaures Baryum zu erhalten?

## Calcium. Ca.

Atomgewicht = 40.

Calciumoxyd erhält man durch Glühen von kohlensaurem Calcium.

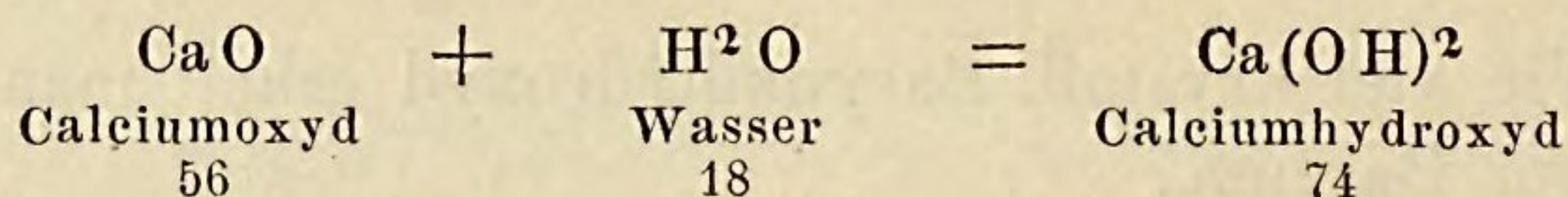


318. Wie viel Calciumoxyd erhält man von 500 gr kohlensaurem Calcium?



**319.** Wie viel kohlensaures Calcium braucht man, um 500 gr Calciumoxyd zu erhalten?

Calciumhydroxyd entsteht, wenn Calciumoxyd mit Wasser zusammengebracht wird.

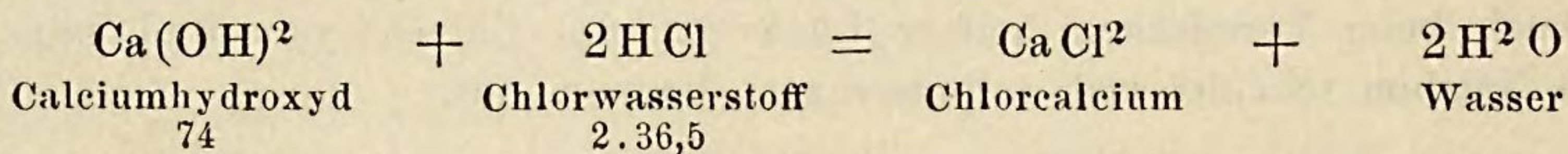


**320.** Wie viel Wasser ist nötig, um 500 gr Calciumoxyd in Calciumhydroxyd zu verwandeln?

**321.** Wie viel Calciumhydroxyd erhält man von 500 gr Calciumoxyd?

**322.** Wie viel Calciumoxyd ist nötig, um 500 gr Calciumhydroxyd zu erhalten?

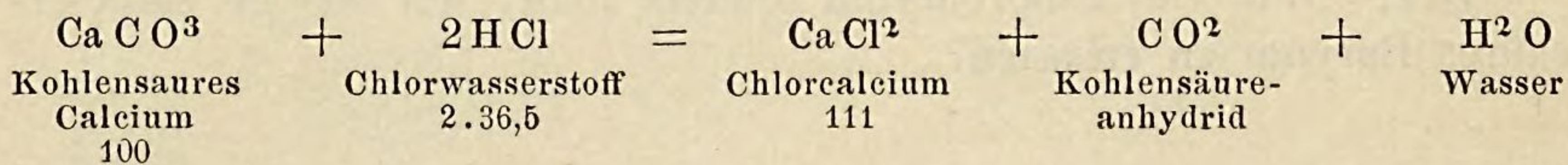
**Aqua Calcariae.** Das Kalkwasser stellt eine Lösung von Calciumhydroxyd in Wasser dar. 100 gr Kalkwasser mit 3,5 bis 4 cc Normalsalzsäure vermischt, dürfen keine saure Flüssigkeit geben. Ist hinreichend Calciumhydroxyd vorhanden, so wird alle Salzsäure als Chlorcalcium gebunden und die Flüssigkeit wird noch alkalisch oder neutral reagieren.



**323.** Wie viel Calciumhydroxyd sättigt 1 cc Normalsalzsäure?

**324.** Wie viel Calciumhydroxyd müssen in 100 cc Kalkwasser mindestens enthalten sein, nachdem dieselben mit 3,5 bis 4 cc Normalsalzsäure vermischt, noch nicht sauer reagieren dürfen?

Chlorcalcium erhält man durch Sättigen von kohlensaurem Calcium mit Salzsäure, Verdampfen der Lösung zur Trockne und stärkeres Erhitzen des Rückstandes.



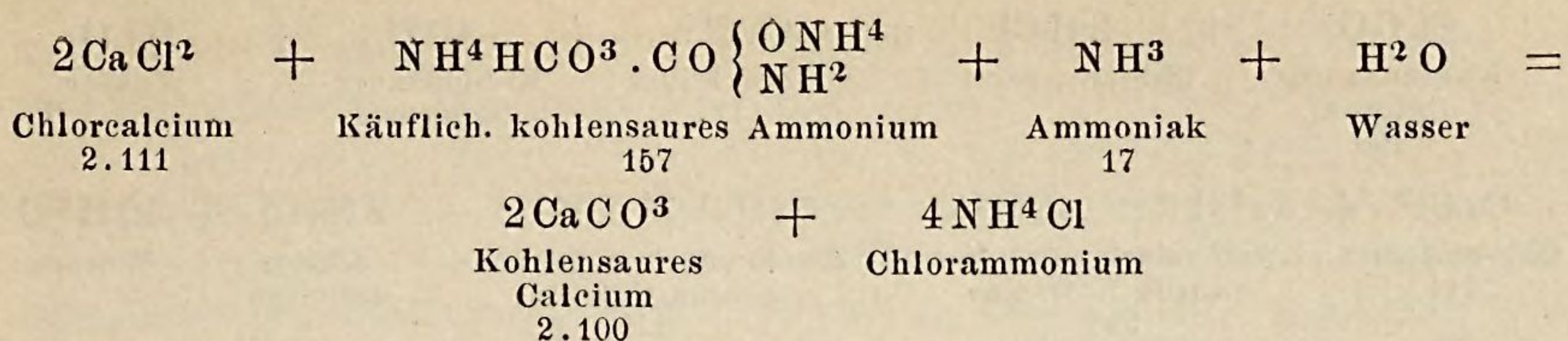
**325.** Wie viel officin. Salzsäure ist nötig, um 500 gr kohlensaures Calcium zu sättigen?

**326.** Wie viel Chlorcalcium erhält man von 500 gr kohlensaurem Calcium?

**327.** Wie viel kohlensaures Calcium ist nötig, um 500 gr Chlorcalcium zu erhalten?

Reines kohlensaures Calcium erhält man durch Fällern von Chlorcalcium mit einer ammoniakalischen Lösung von käuflichem kohlensauren Ammonium.

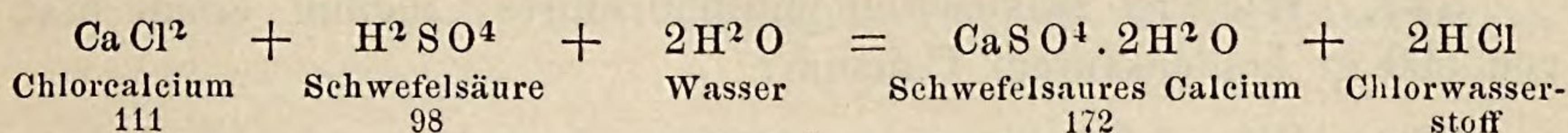




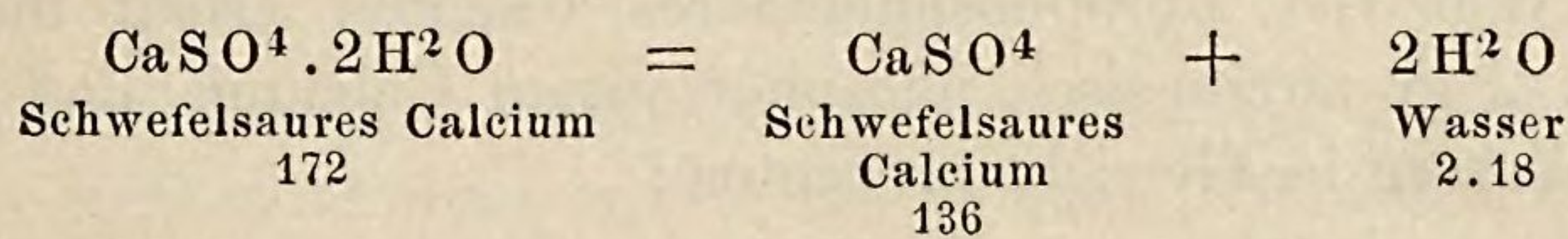
**328.** Wie viel käufliches kohlen-saures Ammonium und wie viel 10prozentige Ammoniakflüssigkeit braucht man zur Fällung von 500 gr Chlorcalcium und wie viel erhält man daraus kohlen-saures Calcium?

**329.** Wie viel Chlorcalcium braucht man, um 500 gr kohlen-saures Calcium zu erhalten?

Schwefelsaures Calcium mit 2 Molekülen Krystallwasser scheidet sich aus einer nicht zu verdünnten Lösung von Chlorcalcium aus, wenn sie mit Schwefelsäure versetzt wird.



Wird das gefällte schwefelsaure Calcium auf 120° erhitzt, so verliert es das Wasser.



**330.** Wie viel 50prozentige Schwefelsäure ist nötig, um 200 gr Chlorcalcium zu fällen?

**331.** Wie viel schwefelsaures Calcium erhält man beim Fällen von 200 gr Chlorcalcium mit Schwefelsäure?

**332.** Wie viel Chlorcalcium ist nötig, um 200 gr schwefelsaures Calcium zu erhalten?

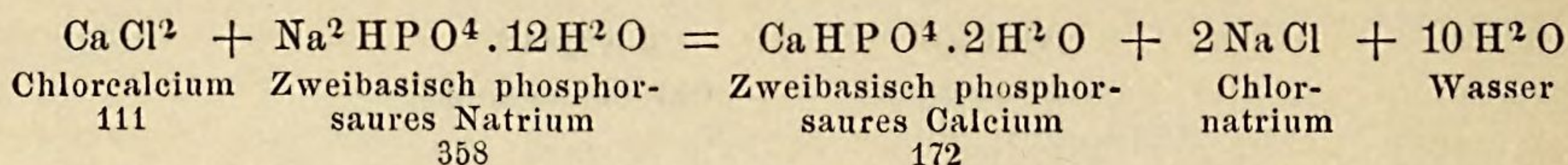
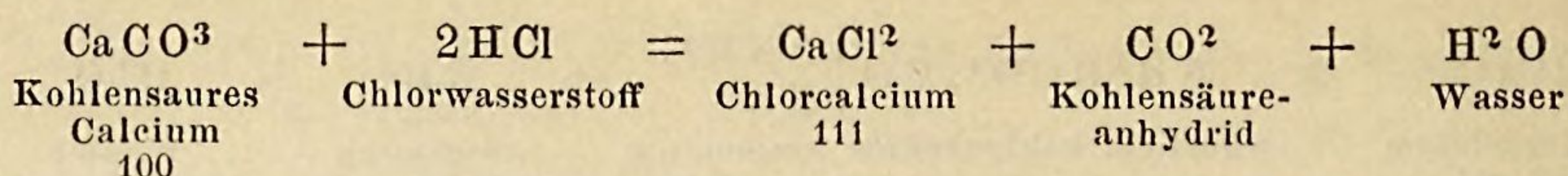
**333.** Wie viel Wasser entweicht, wenn 200 gr schwefelsaures Calcium auf 120° erhitzt werden?

**334.** Wie viel wasserfreies schwefelsaures Calcium erhält man von 200 gr gefälltem schwefelsauren Calcium?

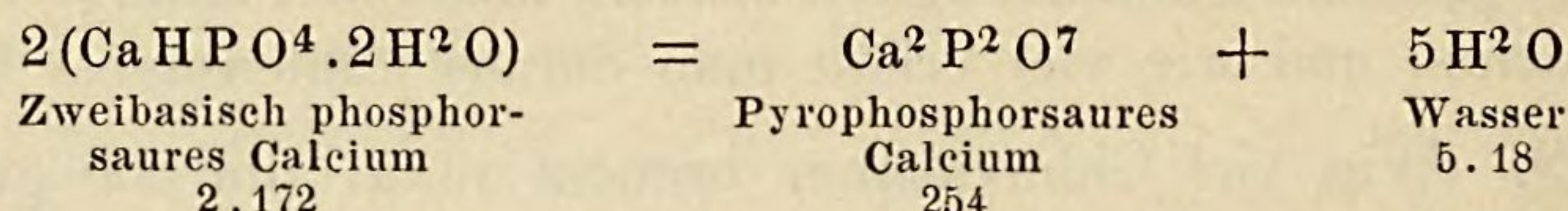
**335.** Wie viel gefälltes schwefelsaures Calcium ist nötig, um 200 gr wasserfreies schwefelsaures Calcium zu erhalten?

Calcium phosphoricum. 20 Teile krystall. kohlen-saures Calcium werden mit 50 Teilen Salzsäure und 50 Teilen Wasser übergossen und erwärmt. Es löst sich Chlorcalcium. Zu der mit Essigsäure angesäuerten Lösung wird eine Lösung von 61 Teilen zweibasisch phosphorsaurem Natrium in 300 Teilen Wasser hinzugefügt. Es scheidet sich zweibasisch phosphorsaures Calcium aus, das ausgewaschen und getrocknet wird.





Wird das zweibasisch phosphorsaure Calcium geglüht, so entweicht Wasser und pyrophosphorsaures Calcium bleibt zurück.



**336.** Wie viel zweibasisch phosphorsaures Natrium braucht man, um die von 500 gr kohlensaurem Calcium erhaltene Menge Chlorcalcium (Nr. 326) als zweibasisch phosphorsaures Calcium zu fällen?

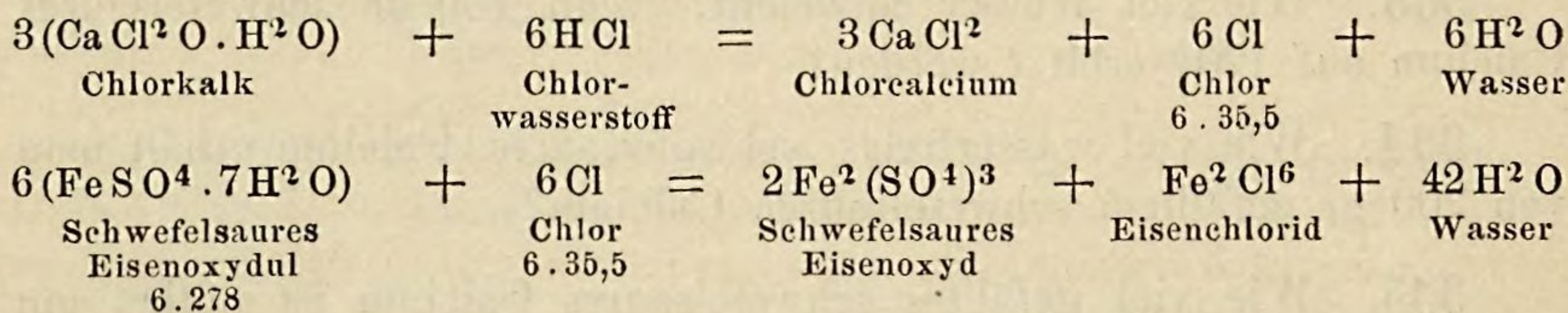
**337.** Wie viel zweibasisch phosphorsaures Calcium erhält man von 500 gr kohlensaurem Calcium?

**338.** Wie viel kohlensaures Calcium braucht man, um 500 gr zweibasisch phosphorsaures Calcium zu erhalten?

**339.** Wie viel pyrophosphorsaures Calcium erhält man beim Glühen von 2 gr zweibasisch phosphorsaurem Calcium, und wie viel entweicht Wasser in Gewichtsprozenten?

Unterchlorigsaures Calcium (Chlorkalk). Die Wertbestimmung des Chlorkalkes kann nach verschiedenen Methoden ausgeführt werden:

1) Zu 10 gr Chlorkalk, den man mit Wasser zu einem Brei angerührt, bringe man eine Lösung von 19,6 gr schwefelsaurem Eisenoxydul und Salzsäure. Die Salzsäure macht aus dem Chlorkalk Chlor frei, und dieses verwandelt das schwefelsaure Eisenoxydul in schwefelsaures Eisenoxyd und Eisenchlorid. Wird nun das Filtrat mit Ferridecyankalium versetzt, so wird, wenn der Chlorkalk eine bestimmte Menge wirksames Chlor enthält, kein blauer Niederschlag mehr entstehen, sondern nur mehr eine braune Färbung.



**340.** Wie viel schwefelsaures Eisenoxydul vermögen 10 gr Chlorkalk, der 20 Prozent wirksames Chlor enthält, in schwefelsaures Eisenoxyd und Eisenchlorid zu verwandeln?

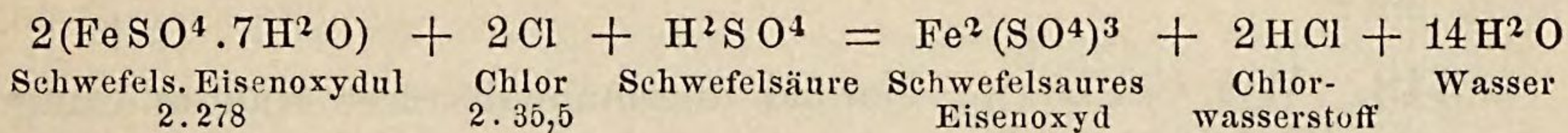
**341.** Wie viel Prozent wirksames Chlor enthält ein Chlorkalk, von dem 10 gr 19,6 gr schwefelsaures Eisenoxydul zu oxydieren vermögen?



2) 10 gr Chlorkalk werden mit Wasser zerrieben und die Flüssigkeit auf 1 Liter gebracht. Andererseits löse man 3,912 gr schwefelsaures Eisenoxydul unter Zusatz einiger Tropfen Schwefelsäure zu 250 cc Flüssigkeit auf. 50 cc letzterer Flüssigkeit, welche 0,783 gr schwefelsaures Eisenoxydul gelöst enthalten, verdünne man mit Wasser, säure mit Salzsäure an und füge nun die gut umgeschüttelte Chlorkalklösung aus einer Bürette so lange zu, bis ein Tropfen der Flüssigkeit mit einem Tropfen einer Ferridecyankaliumlösung keinen blauen Niederschlag mehr erzeugt.

Die Salzsäure macht aus dem Chlorkalk Chlor frei, und dieses führt das schwefelsaure Eisenoxydul bei Gegenwart von Schwefelsäure in schwefelsaures Eisenoxyd über. Ist die Oxydation vollendet, so wird Ferridecyankalium nur mehr eine braune Färbung erzeugen.

*Formel für die Zersetzung des Chlorkalks durch Salzsäure siehe Nr. 1.*



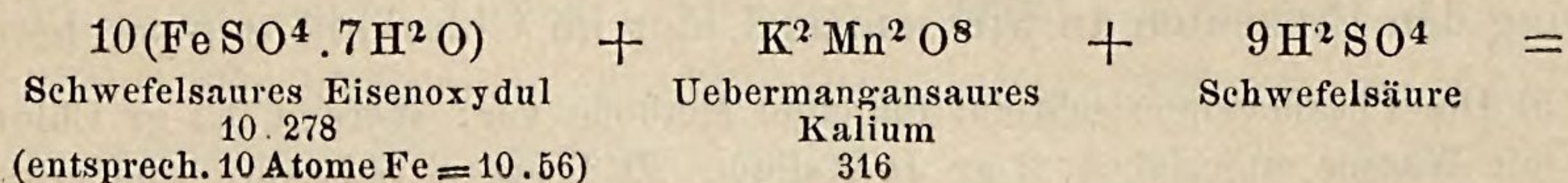
342. Wie viel Chlor brauchen 0,783 gr schwefelsaures Eisenoxydul zur Oxydation?

343. Wie viel Prozent wirksames Chlor enthält ein Chlorkalk, von dessen Lösung (10 gr Chlorkalk auf 1 Liter) 50 cc hinreichen, um 0,783 gr schwefelsaures Eisenoxydul zu oxydieren?

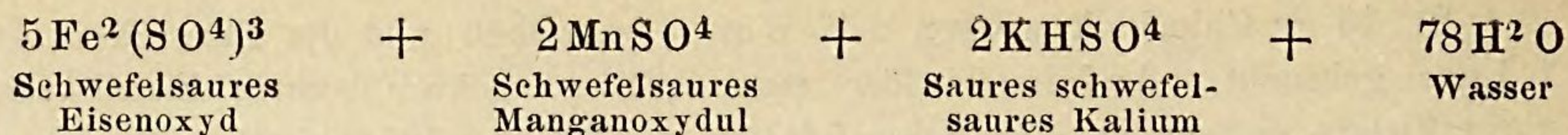
344. Wie viel cc Chlorkalklösung sind nötig, von der 1 Liter 10 gr Chlorkalk enthält, um 0,783 gr schwefelsaures Eisenoxydul zu oxydieren, wenn der Chlorkalk 25 Prozent wirksames Chlor enthält?

3) 1 gr Chlorkalk wird mit Wasser angerieben und mit einer Lösung von 2,5 gr schwefelsaurem Eisenoxydul versetzt, worauf man mit Salzsäure ansäuert. Die Salzsäure macht aus dem Chlorkalk Chlor frei, und dieses verwandelt eine bestimmte Menge schwefelsaures Eisenoxydul in schwefelsaures Eisenoxyd und Eisenchlorid. Da ein Ueberschuss des Eisensalzes zugesetzt wurde, so wird ein Teil unoxydiert bleiben, und dieser wird mit  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansaurer Kaliumlösung bestimmt. Man verdünnt zu diesem Zwecke mit Wasser, säuert mit Schwefelsäure an und setzt so lange von der  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansauren Kaliumlösung hinzu, bis die Flüssigkeit rötlich erscheint. Uebermangansaures Kalium und Schwefelsäure setzen sich mit dem schwefelsauren Eisenoxydul um in schwefelsaures Eisenoxyd, schwefelsaures Manganoxydul und saures schwefelsaures Kalium. Man erfährt auf diese Weise, wie viel von dem zur Chlorkalklösung zugesetzten schwefelsauren Eisenoxydul unoxydiert geblieben, und somit auch wie viel schwefelsaures Eisenoxydul durch das wirksame Chlor des Chlorkalkes oxydiert wurde. Aus der Menge des oxydierten Eisensalzes berechnet sich die Menge des wirksamen Chlors im Chlorkalk.

*Zersetzung des Chlorkalks durch Salzsäure, sowie Einwirkung des Chlors auf schwefelsaures Eisenoxydul siehe Nr. 1.*







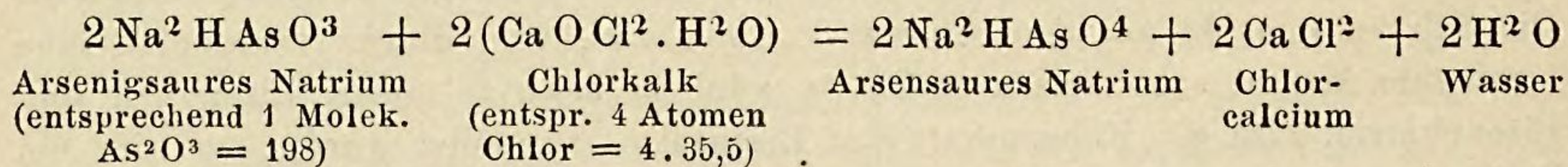
345. Wie viel schwefelsaures Eisenoxydul und wie viel Eisen entspricht 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansaure Kaliumlösung?

346. Wie viel schwefelsaures Eisenoxydul wird von 1 gr Chlorkalk, der 25 Prozent wirksames Chlor enthält, oxydiert?

347. Wie viel Prozent wirksames Chlor enthält ein Chlorkalk, von dem 1 gr mit 2,5 gr schwefelsaurem Eisenoxydul versetzt und wie oben behandelt zur Zurücktitrierung des unoxydiert gebliebenen Eisensalzes 33 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansauren Kaliumlösung nötig hat?

348. Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansaurer Kaliumlösung sind zum Rücktitrieren des unoxydiert gebliebenen Eisensalzes nötig, wenn 1 gr des Chlorkalkes, der 20 Prozent wirksames Chlor enthält, mit 2,5 gr schwefelsaurem Eisenoxydul versetzt und wie oben behandelt wurde?

4) Man löst 4,95 gr Arsenigsäureanhydrid nebst 20 bis 25 gr kohlensaurem Natrium in Wasser und verdünnt zu 1 Liter; es bildet sich arsenigsaures Natrium. Diese  $\frac{1}{10}$  Normal Arsenigsäurelösung wird aus einer Bürette so lange zu einer Chlorkalklösung gebracht, bis ein Tropfen auf Jodkaliumstärkepapier gebracht dieses nicht mehr bläut, demnach kein unterchlorigsaures Calcium mehr vorhanden ist, welches aus dem Jodkalium das Jod frei macht. Das wirksame Chlor des Chlorkalks oxydiert das arsenigsaure Natrium zu arsensaurem Natrium und es bildet sich Chlорcalcium.



349. Wie viel Chlor entspricht 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal Arsenigsäurelösung?

350. Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal Arsenigsäurelösung vermag eine Chlorkalklösung zu oxydieren, die 1 gr 20prozentigen Chlorkalk enthält?

351. Wie viel Prozent wirksames Chlor enthält ein Chlorkalk, von dem 0,5 gr 25 cc  $\frac{1}{10}$  Normal Arsenigsäurelösung zu oxydieren vermögen?

352. Wie viel gr Chlorkalk müssen zur Titrierung mit  $\frac{1}{10}$  Normal Arsenigsäurelösung verwendet werden, damit die verbrauchten cc dieser Lösung den Prozenten an wirksamem Chlor im Chlorkalk entsprechen?

5) Die Pharmacopoe schreibt folgende Methode vor: Werden 0,5 gr Chlorkalk mit Wasser angerieben, 2 gr Jodkalium, 20 Tropfen Salzsäure und etwas



Stärkelösung zugefügt, so müssen 28,5 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung zur Bindung des ausgeschiedenen Jods verbraucht werden. Die Salzsäure macht aus dem Chlorkalk das Chlor frei, und dieses aus dem Jodkalium eine äquivalente Menge Jod, welches mit dem unterschwefligsauren Natrium Jodnatrium und tetrathionsaures Natrium bildet.

*Formel für Zersetzung des Chlorkalks mittels Salzsäure siehe bei Methode Nr. 1.*

*Formel für Einwirkung des Chlors auf Jodkalium und Bindung des Jods durch unterschwefligsaures Natrium siehe bei Prüfung von Chlorwasser Seite 27 und 28.*

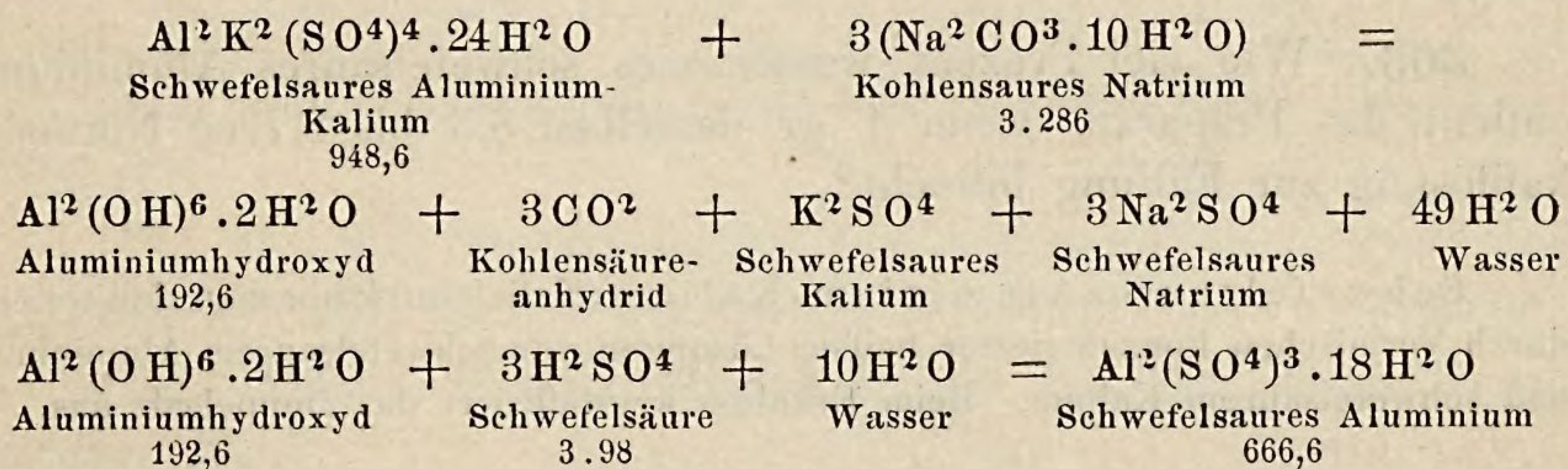
**353.** Wie viel Prozent wirksames Chlor enthält ein Chlorkalk, von dem 0,5 gr wie oben behandelt 28,5 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung zur Bindung des durch das Chlor ausgeschiedenen Jods bedürfen?

**354.** Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung bedarf man, um die Menge Jod zu binden, welche 0,5 gr Chlorkalk, welcher 20 Prozent wirksames Chlor enthält, aus Jodkalium frei macht?

## Aluminium. Al.

Atomgewicht = 27,3.

Schwefelsaures Aluminium wird dargestellt, indem man eine heisse Lösung von schwefelsaurem Aluminium-Kalium (Alaun) in eine heisse Lösung von kohlsaurem Natrium gießt, das gefällte Aluminiumhydroxyd gut auswäscht und dann in verdünnter Schwefelsäure löst. Die Lösung wird zur Krystallisation eingedampft.



**355.** Wie viel krystall. kohlsaures Natrium braucht man, um 500 gr Kalialaun zu fällen?

**356.** Wie viel Aluminiumhydroxyd erhält man von 500 gr Kalialaun?

**357.** Wie viel 40prozentige Schwefelsäure ist nötig, um obige Menge Aluminiumhydroxyd (Nr. 356) zu lösen?

**358.** Wie viel schwefelsaures Aluminium erhält man von obiger Menge Aluminiumhydroxyd (Nr. 356)?

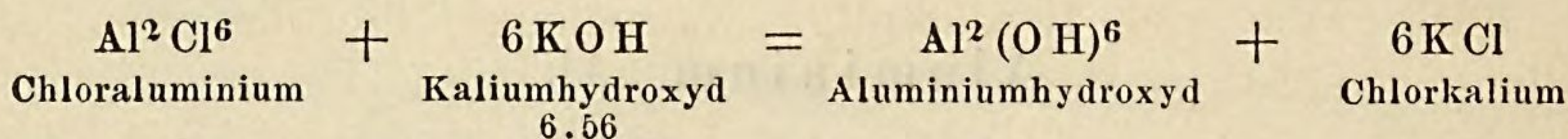
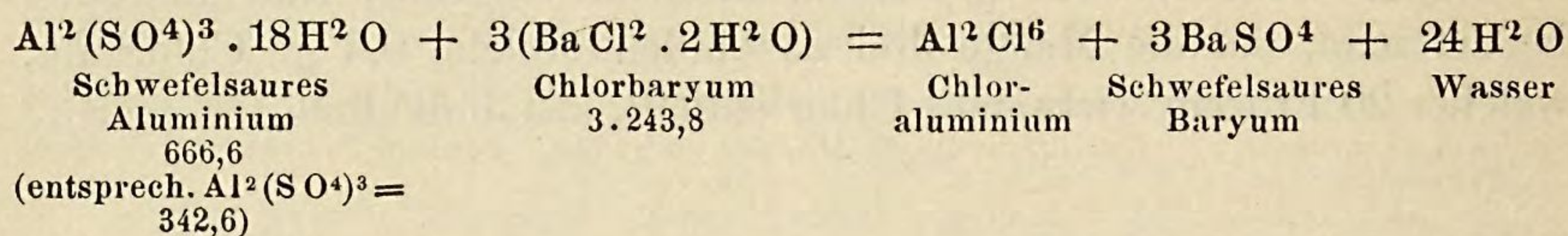


**359.** Wie viel Kalialaun braucht man, um 500 gr schwefelsaures Aluminium zu erhalten?

**360.** Wie viel schwefelsaures Aluminium erhält man von 500 gr Kalialaun?

Aluminium sulfuricum: 1 gr des Präparats in 10 cc Wasser gelöst muß nach Zusatz von 1,2 gr Chlorbaryum und einigen Tropfen Phenolphthaleinlösung 8,3 bis 8,7 cc Normalkalilösung bis zur bleibenden Rötung verbrauchen.

Wird die Lösung des schwefelsauren Aluminiums mit Chlorbaryum versetzt, so scheidet sich schwefelsaures Baryum aus und Chloraluminium ist in Lösung. Wird nun Normalkalilösung hinzugefügt, so scheidet sich Aluminiumhydroxyd aus und Chlorkalium geht in Lösung. Ist alles Chloraluminium zerlegt, so wird ein weiterer Zusatz von Normalkalilösung die Flüssigkeit röten.

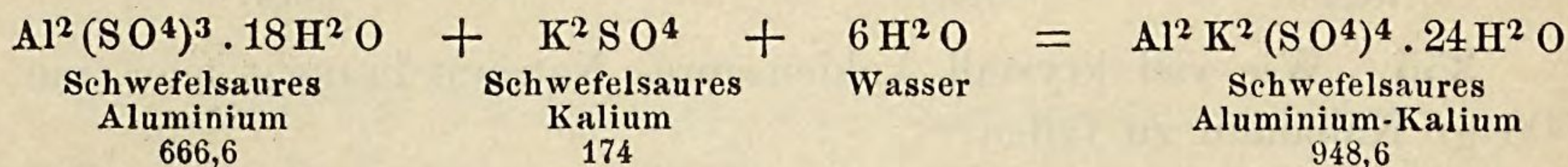


**361.** Wie viel Chlorbaryum braucht man, um 1 gr krystall. schwefelsaures Aluminium zu zersetzen?

**362.** Wie viel wasserfreiem schwefelsauren Aluminium entspricht 1 cc Normalkalilösung?

**363.** Wie viel Prozent wasserfreies schwefelsaures Aluminium enthält das Präparat, wenn 1 gr desselben 8,3 bis 8,7 cc Normalkalilösung zur Fällung braucht?

Schwefelsaures Aluminium-Kalium (Kaliaun) kann man darstellen durch Vermischen konzentrierter heißer Lösungen von schwefelsaurem Aluminium und schwefelsaurem Kalium. Beim Erkalten krystallisiert das Doppelsalz aus.



**364.** Wie viel Prozent schwefelsaures Kalium, schwefelsaures Aluminium und Wasser enthält der Kaliaun?

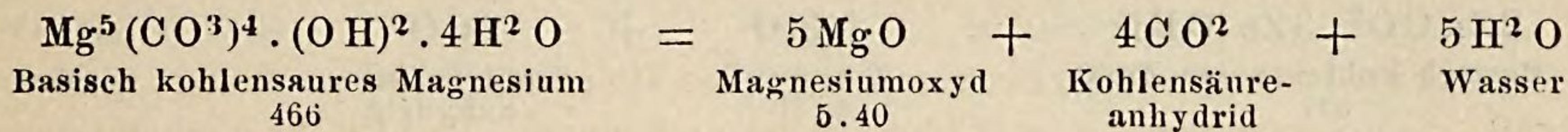
**365.** Wie viel krystall. schwefelsaures Aluminium und wie viel schwefelsaures Kalium braucht man zur Darstellung von 500 gr Kaliaun?



**M a g n e s i u m. Mg.**

Atomgewicht = 24.

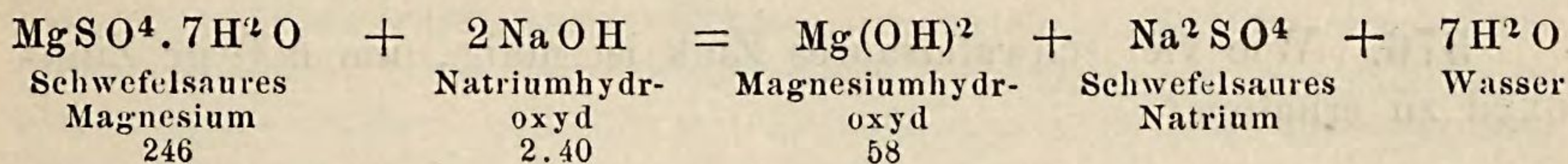
M a g n e s i u m o x y d (Magnesia usta) stellt man dar durch Glühen von basisch kohlensaurem Magnesium (Magnesium carbonicum).



**366.** Wie viel Magnesiumoxyd erhält man beim Glühen von 500 gr basisch kohlensaurem Magnesium?

**367.** Wie viel basisch kohlensaures Magnesium braucht man, um 500 gr Magnesiumoxyd zu erhalten?

M a g n e s i u m h y d r o x y d erhält man durch Fällen einer Auflösung von schwefelsaurem Magnesium mit Natronlauge.



**368.** Wie viel 15prozentige Natronlauge braucht man zur Fällung von 200 gr schwefelsaurem Magnesium?

**369.** Wie viel Magnesiumhydroxyd erhält man von 200 gr schwefelsaurem Magnesium?

**370.** Wie viel schwefelsaures Magnesium ist nötig, um 100 gr Magnesiumhydroxyd zu erhalten?

M a g n e s i u m s u l f u r i c u m s i c c u m. Krystall. schwefelsaures Magnesium erhitzt man unter Umrühren so lange im Wasserbade, bis je 100 Teile 35 bis 37 Teile an Gewicht verloren. Das schwefelsaure Magnesium krystallisiert mit 7 Molekülen Wasser; das Molekulargewicht desselben ist 246, das des wasserfreien Salzes 120.

**371.** Wie viel Prozente wasserfreies Salz und Wasser besitzt das krystallisierte und wie viel das getrocknete schwefelsaure Magnesium?

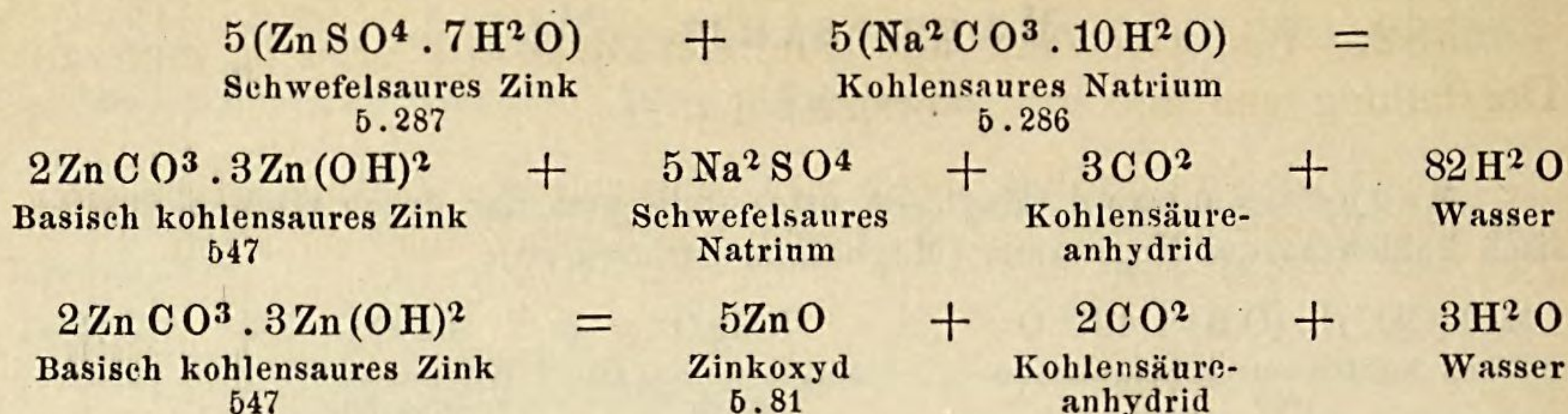
**372.** Welche chemische Formel kommt dem getrockneten Salze annähernd zu?

**Z i n k. Zn.**

Atomgewicht = 65.

Z i n k o x y d wird dargestellt, indem man eine Lösung von schwefelsaurem Zink in eine kochende Lösung von kohlensaurem Natrium gießt, das gefällte basisch kohlensaure Zink auswäscht, trocknet und gelinde glüht, bis eine erkaltete Probe in Schwefelsäure geschüttet nicht mehr aufbraust.





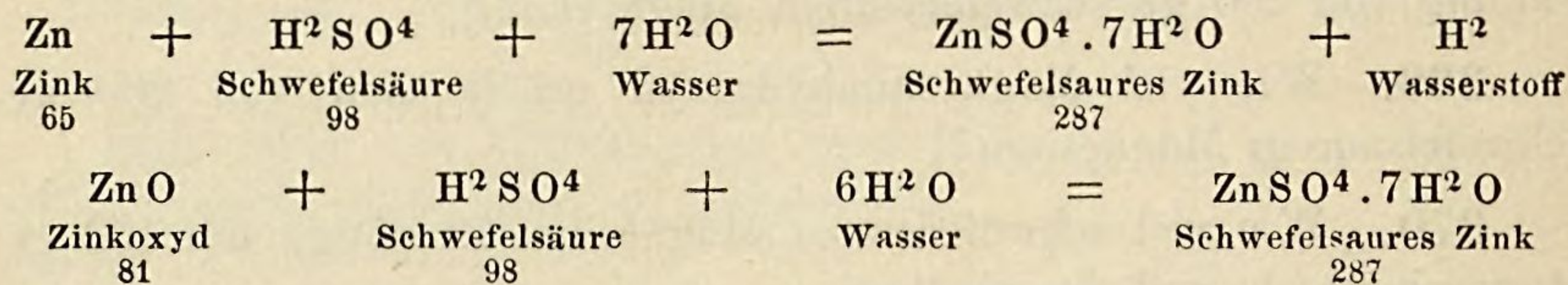
**373.** Wie viel kohlensaures Natrium braucht man zur Fällung von 500 gr schwefelsaurem Zink?

**374.** Wie viel basisch kohlensaures Zink erhält man von 500 gr schwefelsaurem Zink?

**375.** Wie viel Zinkoxyd erhält man von obiger Menge basisch kohlensaurem Zink (Nr. 374)?

**376.** Wie viel schwefelsaures Zink ist nötig, um 500 gr Zinkoxyd zu erhalten?

Schwefelsaures Zink erhält man beim Auflösen von Zink oder Zinkoxyd in verdünnter Schwefelsäure und Abdampfen der Lösung zur Krystallisation.

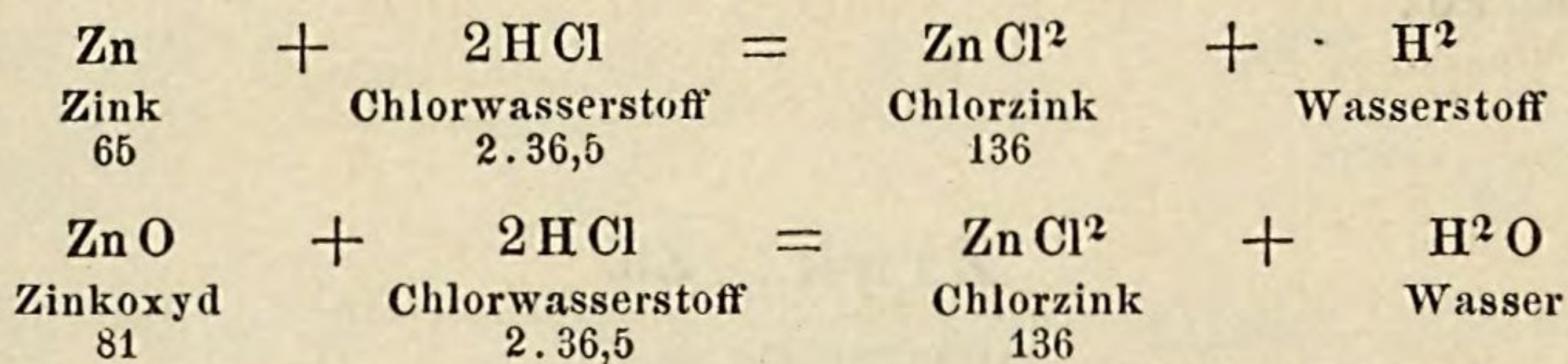


**377.** Wie viel 15prozentige Schwefelsäure braucht man, um 50 gr Zink, wie viel, um 50 gr Zinkoxyd zu lösen?

**378.** Wie viel schwefelsaures Zink erhält man von 50 gr Zink, wie viel von 50 gr Zinkoxyd?

**379.** Wie viel Zink braucht man zur Darstellung von 500 gr schwefelsaurem Zink und wie viel Zinkoxyd ist hiezu nötig?

Chlorzink wird dargestellt, indem man metallisches Zink oder Zinkoxyd in verdünnter Salzsäure löst und die Lösung zur Trockne verdampft.



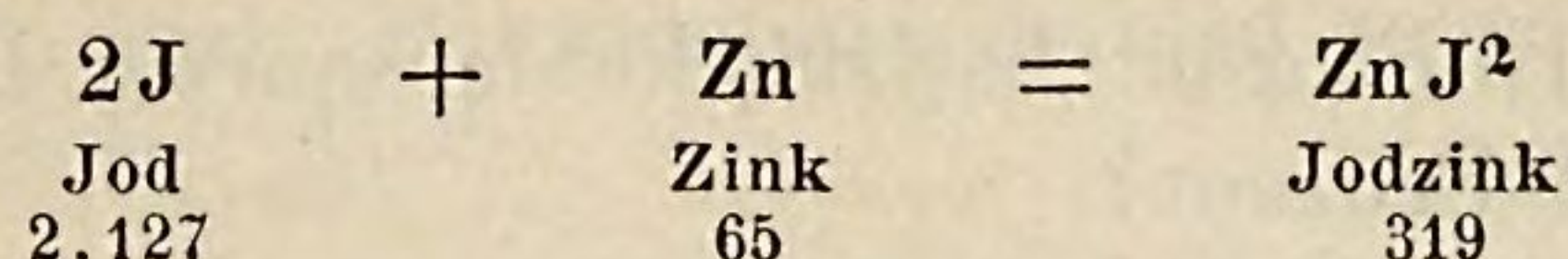
**380.** Wie viel officin. Salzsäure ist nötig, um 100 gr Zink, wie viel, um 100 gr Zinkoxyd aufzulösen?

**381.** Wie viel Chlorzink erhält man von 100 gr Zink, wie viel von 100 gr Zinkoxyd?



382. Wie viel Zink und wie viel Zinkoxyd braucht man zur Darstellung von 100 gr Chlorzink?

Jodzink wird erhalten, indem man feingepulvertes Jod mit zerkleinertem Zink und Wasser digeriert und die Lösung zur Krystallisation verdampft.

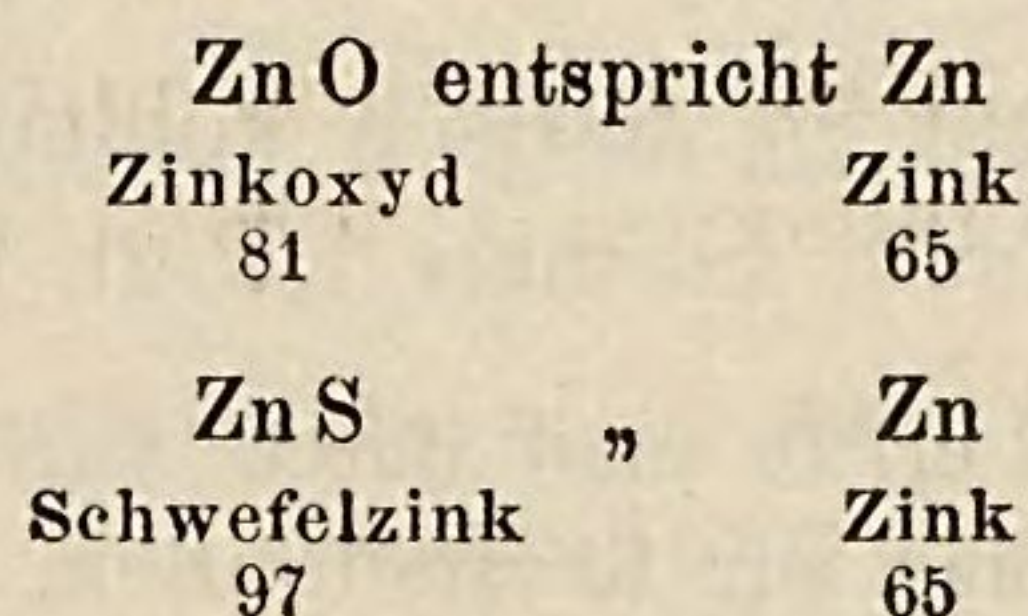


383. Wie viel Jod können 50 gr Zink als Jodzink binden?

384. Wie viel Jodzink erhält man von 10 gr Zink?

385. Wie viel Jod und wie viel Zink ist nötig, um 100 gr Jodzink zu erhalten?

Quantitative Bestimmung des Zinks. Man kocht die Zinksalzlösung mit einer Lösung von kohlensaurem Natrium, kocht den erhaltenen Niederschlag von basisch kohlensaurem Zink aus, trocknet und glüht ihn, wobei Zinkoxyd zurückbleibt. Oder man versetzt die Zinksalzlösung mit essigsaurem Ammonium und Essigsäure und fällt mit Schwefelwasserstoff. Der ausgewaschene Niederschlag von Schwefelzink wird getrocknet und nach Zusatz von etwas Schwefel im Wasserstoffgase geglüht.

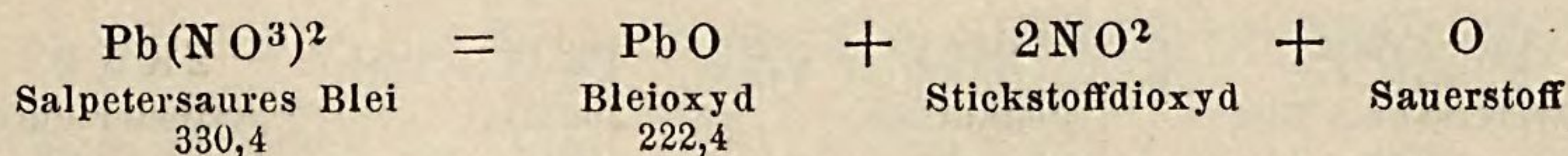
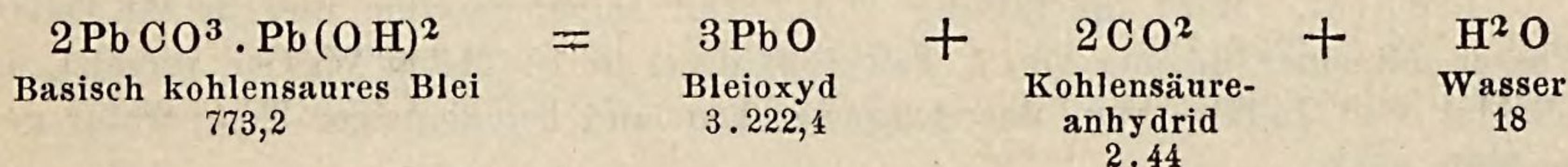


386. Wie viel metallischem Zink entsprechen 2 gr Zinkoxyd, wie viel 2 gr Schwefelzink?

### Blei. Pb.

Atomgewicht = 206,4.

Bleioxyd wird erhalten durch Glühen von basisch kohlensaurem Blei oder von salpetersaurem Blei.



387. Wie viel Bleioxyd erhält man von 200 gr basisch kohlensaurem Blei, wie viel von 200 gr salpetersaurem Blei?

388. Wie viel basisch kohlensaures Blei und wie viel salpetersaures Blei ist nötig, um 200 gr Bleioxyd zu erhalten?



**Lithargyrum** (Bleioxyd). Der Glühverlust darf nicht mehr als 2 Prozent betragen, was 10 Prozent basisch kohlensaurem Blei entspricht. Letzteres hinterläßt beim Glühen Bleioxyd, während Kohlensäureanhydrid und Wasser entweichen.

*Formel siehe oben bei Darstellung von Bleioxyd.*

**389.** Wie viel Prozent basisch kohlensaurem Blei entspricht ein Glühverlust von 2 Prozent?

**390.** Wenn die Bleiglätte 10 Prozent basisch kohlensaures Blei enthält, wie viel beträgt der Glühverlust in Prozenten?

**391.** Wenn 3 gr Bleiglätte einen Glühverlust von 0,08 gr ergeben, wie viel Prozent basisch kohlensaures Blei enthält die Bleiglätte?

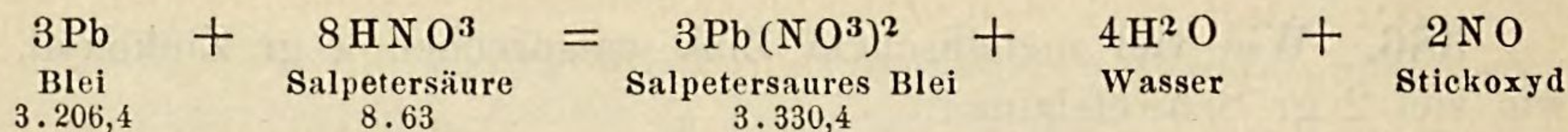
**Cerussa** (basisch kohlensaures Blei). Beim Glühen muß das Bleiweiß mindestens 85 Prozent Bleioxyd hinterlassen, indem Kohlensäureanhydrid und Wasser entweichen.

*Formel siehe oben bei Darstellung von Bleioxyd.*

**392.** Wie viel Prozent Bleioxyd entspricht der Formel des  $\frac{2}{3}$  basisch kohlensauren Bleis:  $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$ ?

**393.** Wie viel Prozent  $\frac{2}{3}$  basisch kohlensaures Blei enthält ein Bleiweiß, von dem 2 gr beim Glühen 1,7 gr Bleioxyd zurücklassen?

**Salpetersaures Blei** erhält man durch Auflösen von Blei in Salpetersäure und Abdampfen der Lösung zur Krystallisation.

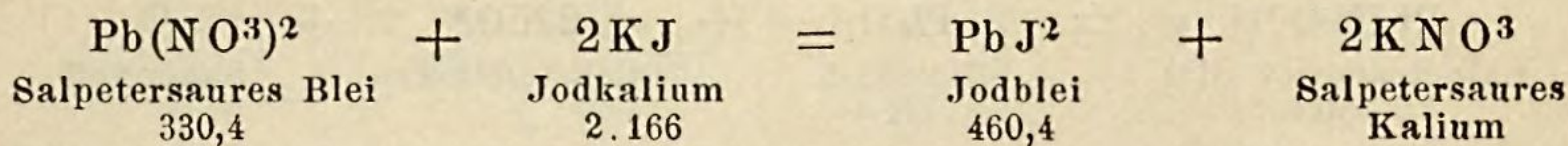


**394.** Wie viel officin. Salpetersäure braucht man zum Auflösen von 100 gr Blei?

**395.** Wie viel salpetersaures Blei erhält man von 100 gr Blei?

**396.** Wie viel Blei braucht man, um 100 gr salpetersaures Blei zu erhalten?

**Jodblei.** Wird die Lösung von 1 Teil salpetersaurem Blei in 20 Teilen Wasser mit einer Lösung von 1 Teil Jodkalium in 10 Teilen Wasser versetzt, so scheidet sich Jodblei aus, das ausgewaschen und bei niedriger Temperatur getrocknet wird.



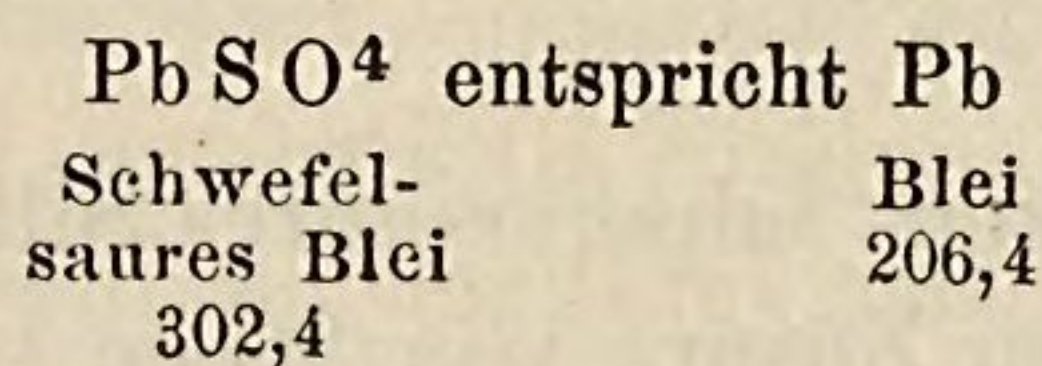
**397.** Wie viel Jodkalium braucht man, um 100 gr salpetersaures Blei zu fällen?

**398.** Wie viel Jodblei erhält man von 100 gr salpetersaurem Blei?



**399.** Wie viel salpetersaures Blei ist nötig, um 100 gr Jodblei zu erhalten?

Quantitativ läßt sich das Blei in löslichen Bleisalzen bestimmen, indem man die Lösung des Bleisalzes mit verdünnter Schwefelsäure im Ueberschuß versetzt, ein gleiches Volumen Weingeist zusetzt, den Niederschlag von schwefelsaurem Blei trocknet und glüht.

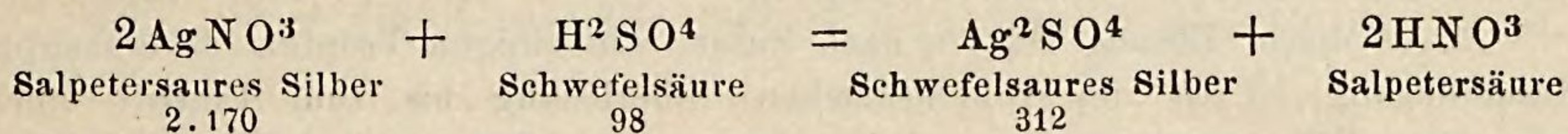


**400.** Wie viel metallischem Blei entspricht 1 gr schwefelsaures Blei?

### S i l b e r. Ag.

Atomgewicht = 108.

Schwefelsaures Silber. Man stellt es dar, indem man eine Auflösung von salpetersaurem Silber in Alkohol mit einem Gemisch von konzentrierter Schwefelsäure und Alkohol versetzt, den Niederschlag mit Alkohol auswäscht und bei gewöhnlicher Temperatur im Dunkeln trocknet.

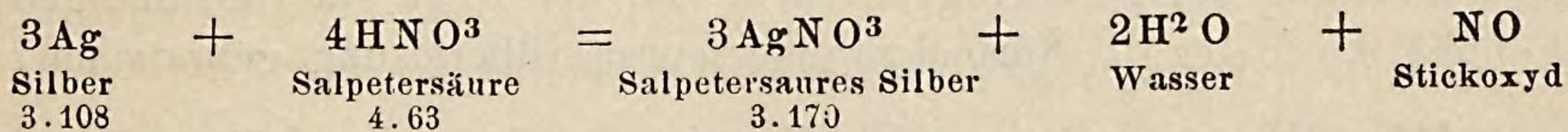


**401.** Wie viel 95prozentige Schwefelsäure braucht man zur Zersetzung von 100 gr salpetersaurem Silber?

**402.** Wie viel schwefelsaures Silber erhält man von 100 gr salpetersaurem Silber?

**403.** Wie viel salpetersaures Silber braucht man, um 100 gr schwefelsaures Silber zu erhalten?

Salpetersaures Silber. Man löst Silber in 30prozentiger Salpetersäure auf und bringt die Lösung zur Krystallisation oder dampft sie zur Trockne ein und schmilzt.



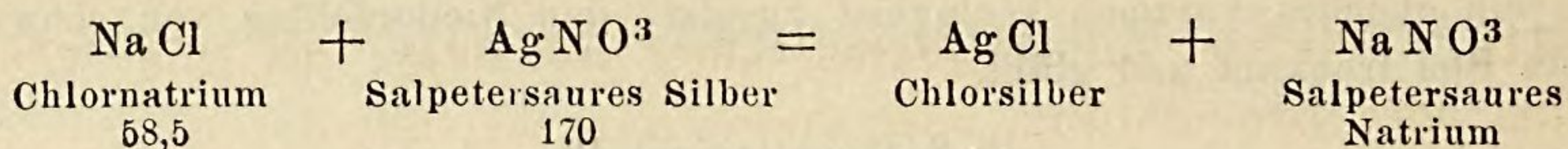
**404.** Wie viel 30prozentige Salpetersäure ist nötig, um 100 gr Silber aufzulösen?

**405.** Wie viel salpetersaures Silber erhält man von 100 gr Silber?

**406.** Wie viel Silber ist nötig, um 100 gr salpetersaures Silber zu erhalten?



**Argentum nitricum cum Kalio nitrico.** Wird 1 gr des Präparats in 10 cc Wasser gelöst und mit 20 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal Chlornatriumlösung versetzt, so scheidet sich Chlorsilber aus. Werden 10 Tropfen chromsaurer Kaliumlösung hinzugefügt, so darf nur 0,5 bis 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur Rötung der Flüssigkeit verbraucht werden.



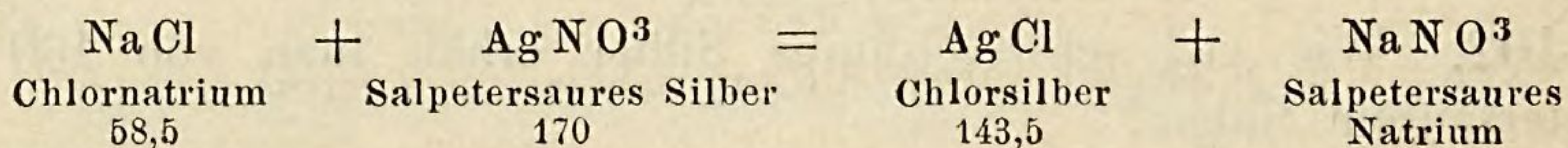
**407.** Wie viel Prozent salpetersaures Silber enthält das Präparat, wenn 1 gr desselben nach Zusatz von 20 cc  $\frac{1}{10}$  Normal Chlornatriumlösung 0,5 bis 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur bleibenden Rötung verbraucht?

**408.** Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung wird man zum Zurücktitrieren des Chlornatriums brauchen, nachdem zu 1 gr des Präparats 20 cc  $\frac{1}{10}$  Normal Chlornatriumlösung zugefügt wurde, wenn das Präparat 30 Prozent salpetersaures Silber enthält?

**Liquor Argenti nitrici volumetricus.** 17 gr reines geschmolzenes salpetersaures Silber löse man in Wasser zu 1 Liter.

**Liquor Natrii chlorati volumetricus.** 5,85 gr trocknes Kochsalz löse man in Wasser zu 1 Liter Flüssigkeit.

10 cc dieser Lösung müssen nach Zusatz von einigen Tropfen chromsaurer Kaliumlösung 10 cc der volumetrischen Silberlösung bis zum Eintritt einer schwachen Rötung verbrauchen. Das salpetersaure Silber wird durch das Chlornatrium als Chlorsilber gefällt. Ist kein Chlornatrium mehr zugegen, so scheidet sich rotes chromsaurer Silber aus.



**409.** Mit wie viel Wasser müssen 3 Liter Chlornatriumlösung verdünnt werden, von der 10 cc 12 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung bis zur vollständigen Fällung brauchen?

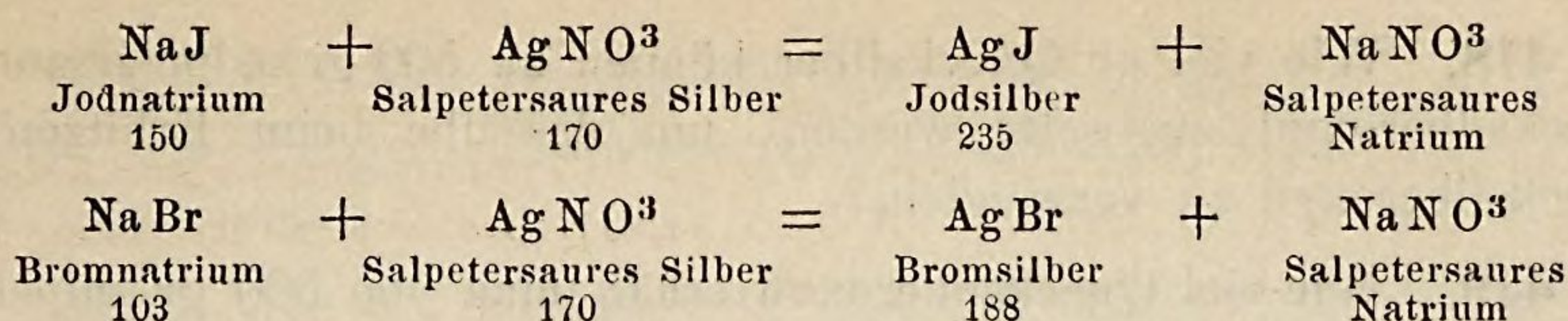
**410.** Wie viel Chlornatrium müssen zu 1 Liter der Chlornatriumlösung noch zugefügt werden, von der 10 cc zur vollständigen Fällung 9,5 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersauren Silberlösung gebrauchen?

**411.** Wie viel Prozent Chlornatrium enthält eine Lösung, von der 10 cc 31 cc  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaure Silberlösung zur Fällung bedürfen?

Bringt man in die Auflösung eines Chlormetalls, Jodmetalls oder Brommetalls eine Lösung von salpetersaurem Silber, so wird Chlorsilber, Jodsilber oder Bromsilber gefällt.

*Fällung des salpetersauren Silbers durch Chlornatrium siehe oben.*

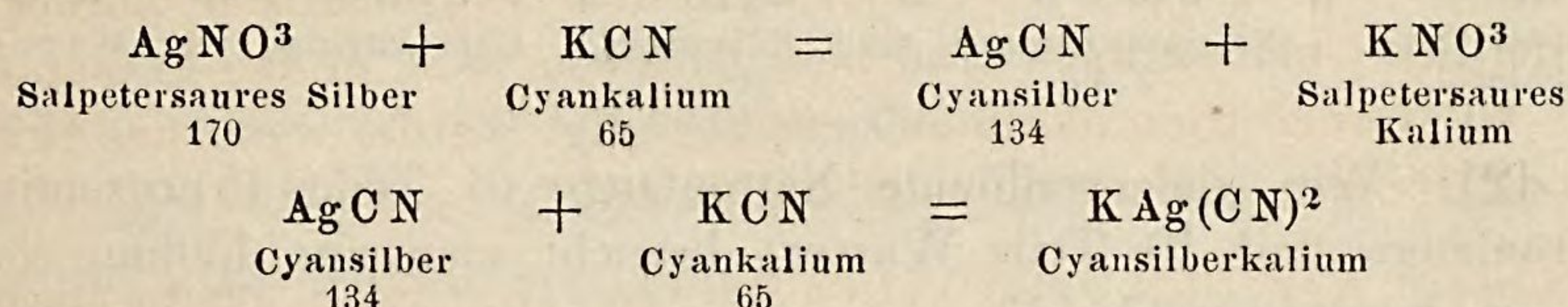




412. Wie viel salpetersaures Silber ist nötig, um 2 gr Chlornatrium oder Bromnatrium oder Jodnatrium zu fällen?

413. Wie viel Chlorsilber, Bromsilber oder Jodsilber erhält man von 2 gr Chlornatrium, Bromnatrium oder Jodnatrium?

Cyansilber. Aus der Lösung eines Silbersalzes scheidet Cyankalium einen Niederschlag von Cyansilber ab, der sich auf weiteren Zusatz von Cyankalium als Cyansilberkalium auflöst.



414. Wie viel Cyankalium ist nötig zur Fällung von 5 gr salpetersaurem Silber?

415. Wie viel Cyansilber erhält man von 5 gr salpetersaurem Silber?

416. Wie viel Cyankalium ist nötig, um 5 gr salpetersaures Silber als Cyansilberkalium zu lösen?

Quantitative Bestimmung des Silbers. Wird die Lösung eines Silbersalzes mit Salpetersäure angesäuert mit Salzsäure versetzt, so scheidet sich alles Silber als Chlorsilber aus. Wird dasselbe gewaschen, getrocknet und geschmolzen, so lässt sich aus dem Gewichte des Chlorsilbers das metallische Silber berechnen. 1 Molekül AgCl entspricht 1 Atom Ag.

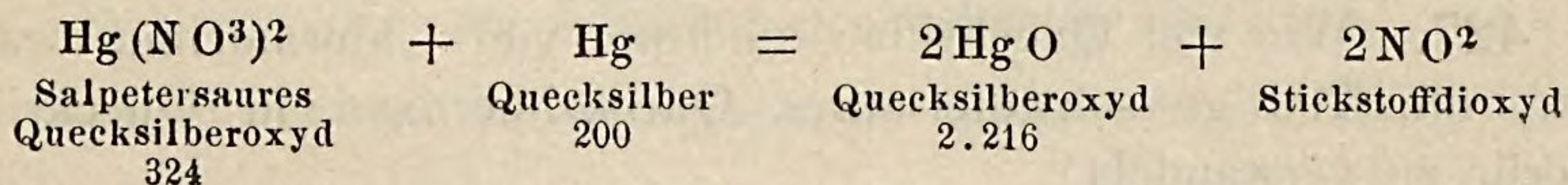
143,5 108

417. Wie viel metallischem Silber entsprechen 2 gr Chlorsilber?

## Quecksilber. Hg.

Atomgewicht = 200.

Quecksilberoxyd. a. Auf trockenem Wege erhält man dasselbe, indem man salpetersaures Quecksilberoxyd mit Quecksilber zusammenreibt und das Gemenge erhitzt, bis kein Stickstoffdioxid mehr entweicht.



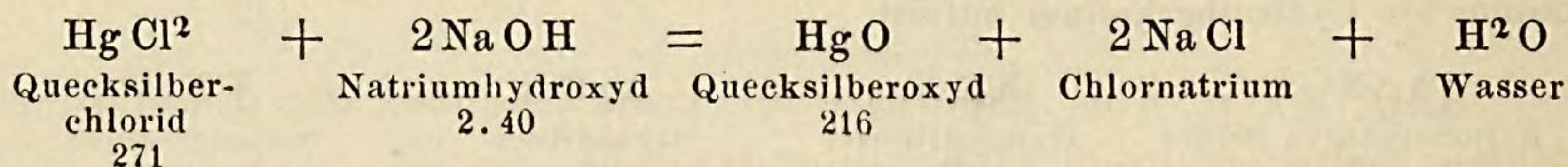


418. Wie viel gr Quecksilber können zu 500 gr salpetersaurem Quecksilberoxyd zugesetzt werden, um dasselbe beim Erhitzen in Quecksilberoxyd zu verwandeln?

419. Wie viel Quecksilberoxyd erhält man von 500 gr salpetersaurem Quecksilberoxyd und der obigen Menge Quecksilber (Nr. 418)?

420. Wie viel salpetersaures Quecksilberoxyd und Quecksilber braucht man zur Darstellung von 500 gr Quecksilberoxyd?

b. Auf nassem Wege erhält man Quecksilberoxyd, indem man eine Lösung von 2 Teilen Quecksilberchlorid in 20 Teilen Wasser in eine kalte Mischung von 6 Teilen officin. Natronlauge und 10 Teilen Wasser einträgt. Der Niederschlag wird ausgewaschen und bei niedriger Temperatur getrocknet.

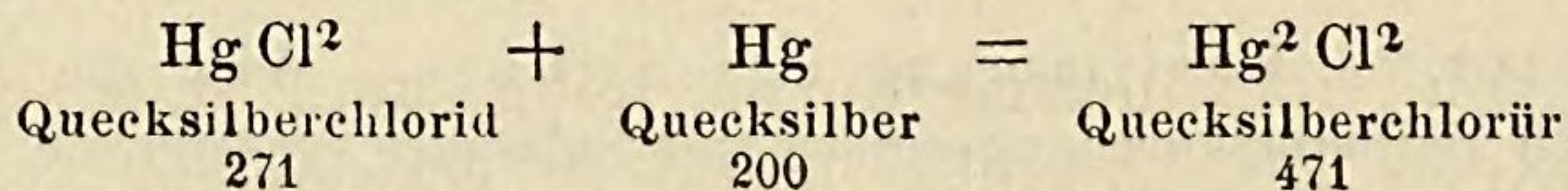


421. Wie viel verdünnte Natronlauge (6 Teile 15prozentige Natronlauge und 10 Teile Wasser) braucht man zur Fällung von 100 gr Quecksilberchlorid?

422. Wie viel Quecksilberoxyd erhält man von 100 gr Quecksilberchlorid?

423. Wie viel Quecksilberchlorid braucht man, um 100 gr Quecksilberoxyd zu erhalten?

Quecksilberchlorür. Man stellt es dar a. durch Zusammenreiben von Quecksilberchlorid und Quecksilber und Sublimation des Gemenges.

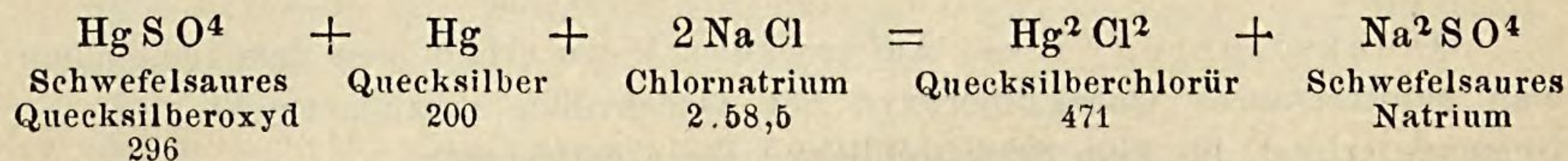


424. Wie viel Quecksilber muß man zu 100 gr Quecksilberchlorid hinzufügen, um Quecksilberchlorür zu erhalten?

425. Wie viel Quecksilberchlorür erhält man bei der Sublimation von 100 gr Quecksilberchlorid mit Quecksilber?

426. Wie viel Quecksilberchlorid und wie viel Quecksilber braucht man, um 100 gr Quecksilberchlorür zu erhalten?

b. Durch Sublimation eines innigen Gemenges von schwefelsaurem Quecksilberoxyd, Quecksilber und Chlornatrium.



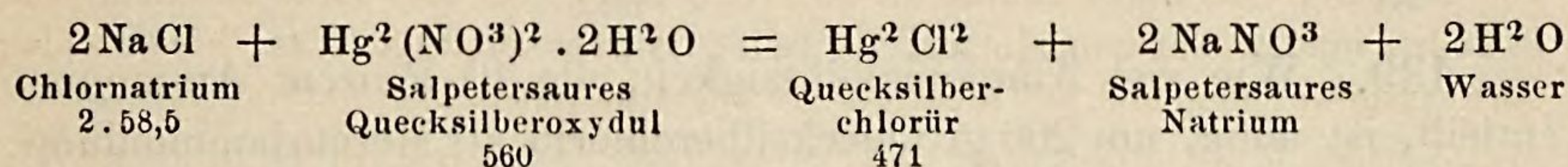
427. Wie viel Quecksilber und wie viel Chlornatrium braucht man, um 200 gr schwefelsaures Quecksilberoxyd in Quecksilberchlorür zu verwandeln?



428. Wie viel Quecksilberchlorür erhält man bei der Sublimation von 200 gr schwefelsaurem Quecksilberoxyd mit Quecksilber und Chlornatrium?

429. Wie viel schwefelsaures Quecksilberoxyd, Quecksilber und Chlornatrium ist nötig, um 500 gr Quecksilberchlorür zu erhalten?

c. Auf nassem Wege erhält man Quecksilberchlorür, indem man in eine Auflösung von Chlornatrium eine verdünnte Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul schüttet, den Niederschlag auswäscht und bei niedriger Temperatur trocknet.

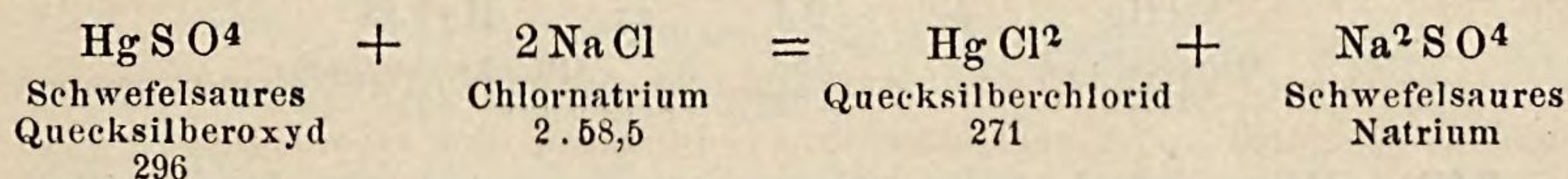


430. Wie viel Chlornatrium braucht man zur Fällung von 100 gr salpetersaurem Quecksilberoxydul?

431. Wie viel Quecksilberchlorür erhält man von 100 gr salpetersaurem Quecksilberoxydul?

432. Wie viel salpetersaures Quecksilberoxydul braucht man, um 100 gr Quecksilberchlorür zu erhalten?

Quecksilberchlorid erhält man durch Sublimation von schwefelsaurem Quecksilberoxyd mit Chlornatrium.

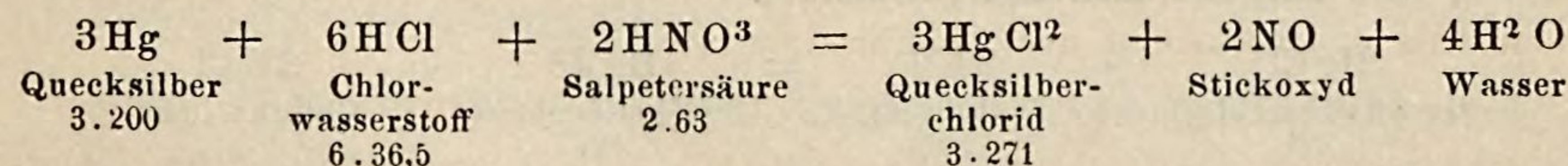


433. Wie viel Chlornatrium ist nötig, um 200 gr schwefelsaures Quecksilberoxyd in Quecksilberchlorid zu verwandeln?

434. Wie viel Quecksilberchlorid erhält man von 200 gr schwefelsaurem Quecksilberoxyd?

435. Wie viel schwefelsaures Quecksilberoxyd ist nötig, um 200 gr Quecksilberchlorid zu erhalten?

Quecksilberchlorid läßt sich auch darstellen, indem man Quecksilber mit einem Gemisch von Salzsäure und Salpetersäure erwärmt, die Lösung zur Trockne verdampft und den Rückstand aus heißem Wasser umkrystallisiert.



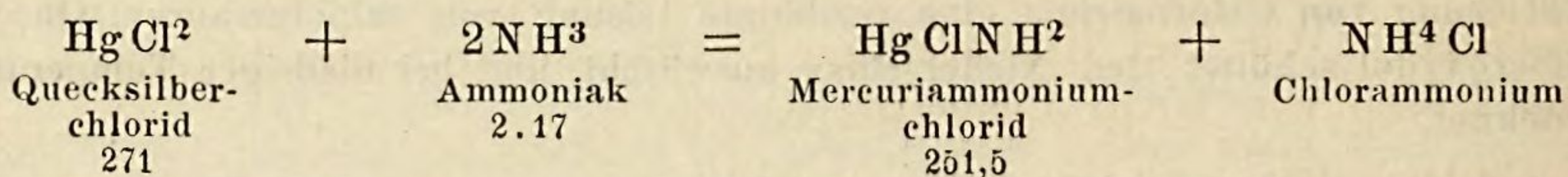
436. Wie viel 25prozentige Salzsäure und 30prozentige Salpetersäure ist nötig, um 100 gr Quecksilber zu lösen?

437. Wie viel Quecksilberchlorid erhält man von 100 gr Quecksilber?



438. Wie viel Quecksilber braucht man, um 100 gr Quecksilberchlorid zu erhalten?

Hydrargyrum praecipitatum album. 2 Teile Quecksilberchlorid löse man in 40 Teilen Wasser und setze unter Umrühren 3 Teile Ammoniakflüssigkeit oder so viel hinzu, daß letztere etwas vorwaltet. Der Niederschlag werde mit 18 Teilen Wasser ausgewaschen und bei niedriger Temperatur getrocknet. Er stellt Mercuriammoniumchlorid dar.

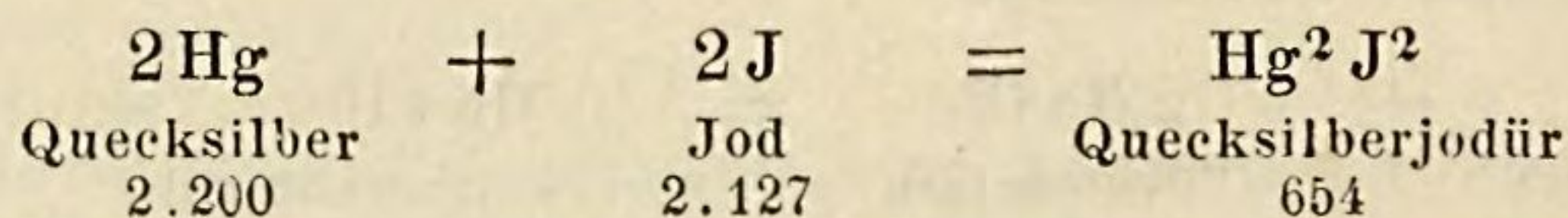


439. Wie viel Ammoniakflüssigkeit, die 10 Prozent Ammoniak enthält, ist nötig, um 200 gr Quecksilberchlorid als Mercuriammoniumchlorid zu fällen?

440. Wie viel Mercuriammoniumchlorid erhält man von 200 gr Quecksilberchlorid?

441. Wie viel Quecksilberchlorid ist nötig, um 200 gr Mercuriammoniumchlorid zu erhalten?

Hydrargyrum jodatum. Quecksilberjodür erhält man durch Zusammenreiben von 8 Teilen Quecksilber und 5 Teilen Jod, Auswaschen mit Weingeist und Trocknen.

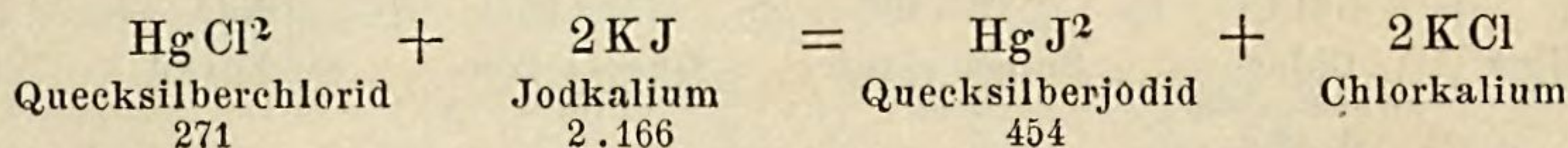


442. Wie viel Jod braucht man, um 100 gr Quecksilber in Quecksilberjodür zu verwandeln?

443. Wie viel Quecksilberjodür erhält man von 100 gr Quecksilber?

444. Wie viel Quecksilber und wie viel Jod braucht man, um 100 gr Quecksilberjodür zu erhalten?

Hydrargyrum bijodatum. Quecksilberjodid stellt man dar, indem man 4 Teile Quecksilberchlorid in 80 Teilen Wasser löst und die Lösung mit einer Lösung von 5 Teilen Jodkalium in 15 Teilen Wasser fällt. Der Niederschlag wird ausgewaschen und getrocknet.



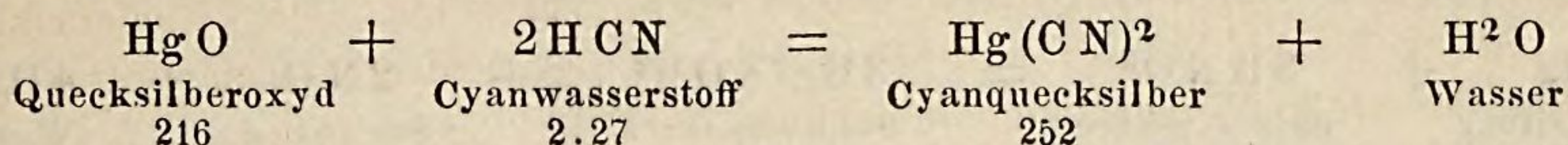
445. Wie viel Jodkalium ist nötig, um 200 gr Quecksilberchlorid zu fällen?

446. Wie viel Quecksilberjodid erhält man von 200 gr Quecksilberchlorid?



447. Wie viel Quecksilberchlorid braucht man zur Darstellung von 100 gr Quecksilberjodid?

Cyanquecksilber bildet sich beim Auflösen von Quecksilberoxyd in wässriger Cyanwasserstoffsäure und Abdampfen der Lösung zur Krystallisation.

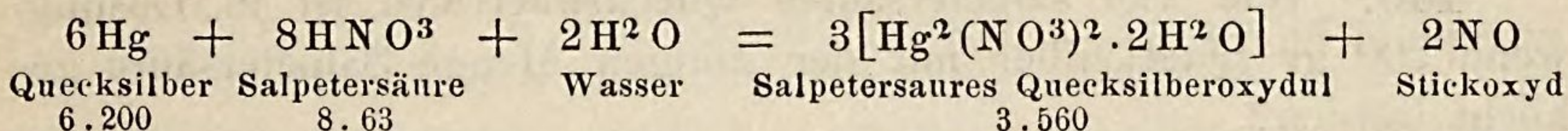


448. Wie viel 10prozentige Cyanwasserstoffsäure braucht man zum Lösen von 10 gr Quecksilberoxyd?

449. Wie viel Cyanquecksilber erhält man von 10 gr Quecksilberoxyd?

450. Wie viel Quecksilberoxyd braucht man zur Bildung von 10 gr Cyanquecksilber?

Salpetersaures Quecksilberoxydul erhält man, indem man 30 proz. Salpetersäure in der Kälte auf überschüssiges Quecksilber einwirken läßt.

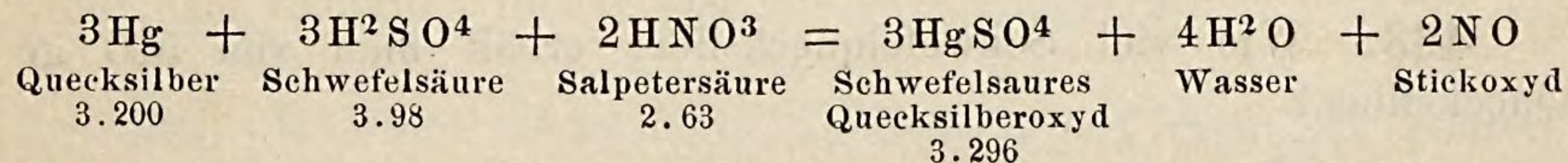


451. Wie viel 30prozentige Salpetersäure ist nötig, um 200 gr Quecksilber in salpetersaures Quecksilberoxydul zu verwandeln?

452. Wie viel salpetersaures Quecksilberoxydul erhält man theoretisch von 200 gr Quecksilber?

453. Wie viel Quecksilber braucht man theoretisch, um 200 gr salpetersaures Quecksilberoxydul zu erhalten?

Schwefelsaures Quecksilberoxyd stellt man dar, indem man Quecksilber mit einem Gemisch von Schwefelsäure und Salpetersäure erhitzt und die Lösung zur Trockne verdampft.



454. Wie viel 95prozentige Schwefelsäure und wie viel 30 proz. Salpetersäure ist nötig, um 300 gr Quecksilber in schwefelsaures Quecksilberoxyd zu verwandeln?

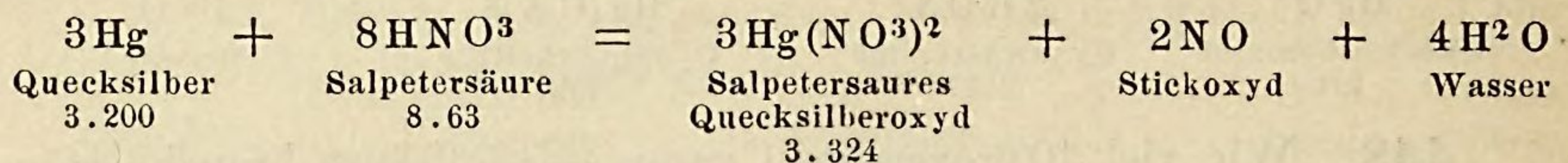
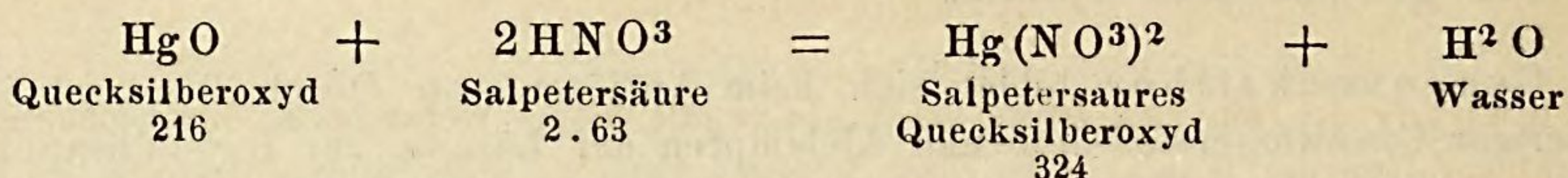
455. Wie viel schwefelsaures Quecksilberoxyd erhält man von 300 gr Quecksilber?

456. Wie viel Quecksilber braucht man, um 100 gr schwefelsaures Quecksilberoxyd zu erhalten?

Salpetersaures Quecksilberoxyd stellt man dar, indem man Quecksilberoxyd in Salpetersäure löst, oder indem man Quecksilber mit Salpeter-



säure kocht. Das Salz ist nur schwierig in reinem krystallisierten Zustande darzustellen.



457. Wie viel 30 procentige Salpetersäure ist nötig, um 200 gr Quecksilberoxyd aufzulösen?

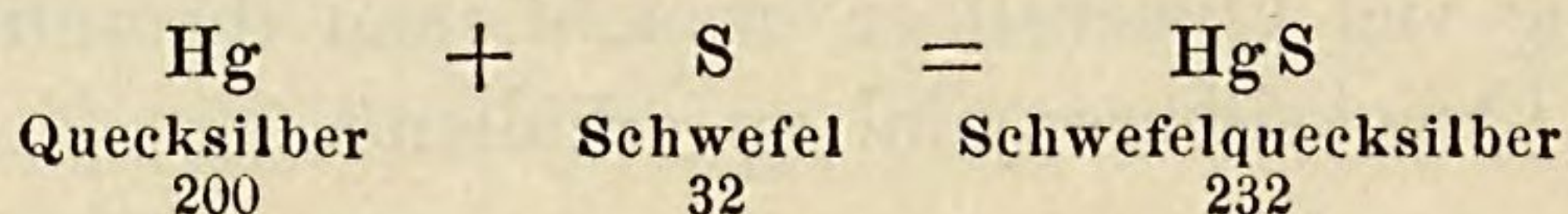
458. Wie viel salpetersaures Quecksilberoxyd ist in Lösung, wenn 200 gr Quecksilberoxyd in Salpetersäure gelöst werden?

459. Wie viel 30 procentige Salpetersäure braucht man, um 200 gr Quecksilber in salpetersaures Quecksilberoxyd zu verwandeln?

460. Wie viel salpetersaures Quecksilberoxyd ist in Lösung, wenn 200 gr Quecksilber mit der nötigen Menge Salpetersäure gekocht werden?

461. Wie viel Quecksilberoxyd und wie viel Quecksilber braucht man zur Bildung von 100 gr salpetersaurem Quecksilberoxyd?

Schwarzes Schwefelquecksilber kann man darstellen durch Schütteln, Zusammenreiben oder Zusammenschmelzen von Quecksilber mit Schwefel.

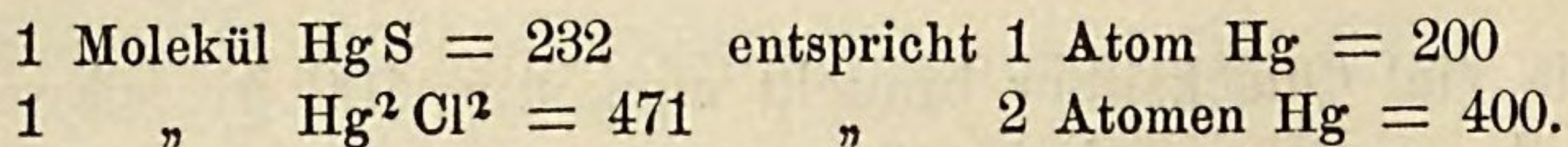


462. Wie viel Schwefel braucht man, um 500 gr Quecksilber in Schwefelquecksilber zu verwandeln?

463. Wie viel Schwefelquecksilber erhält man von 500 gr Quecksilber?

464. Wie viel Quecksilber braucht man zur Darstellung von 100 gr Schwefelquecksilber?

Zur quantitativen Bestimmung des Quecksilbers wird dasselbe als Schwefelquecksilber mittels Schwefelwasserstoff oder als Quecksilberchlorür mittels Salzsäure gefällt, und aus dem Gewichte desselben die Menge Quecksilber berechnet.



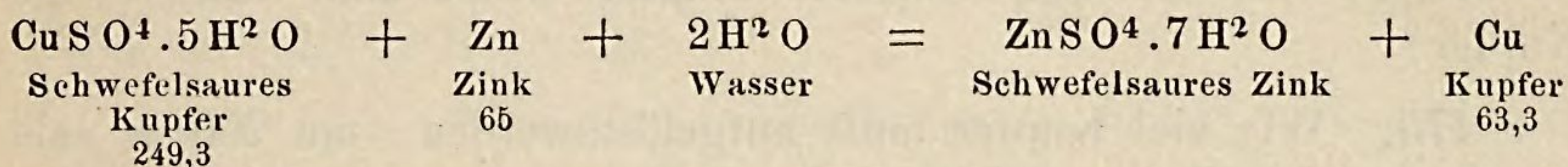
465. Wie viel Quecksilber entspricht 1 gr Schwefelquecksilber, wie viel 1 gr Quecksilberchlorür?



## Kupfer. Cu.

Atomgewicht = 63,3.

Kupfer in fein zerteiltem Zustande erhält man, wenn man eine Lösung von schwefelsaurem Kupfer mit Zink kocht. Es löst sich schwefelsaures Zink und Kupfer scheidet sich als rotes Pulver aus.

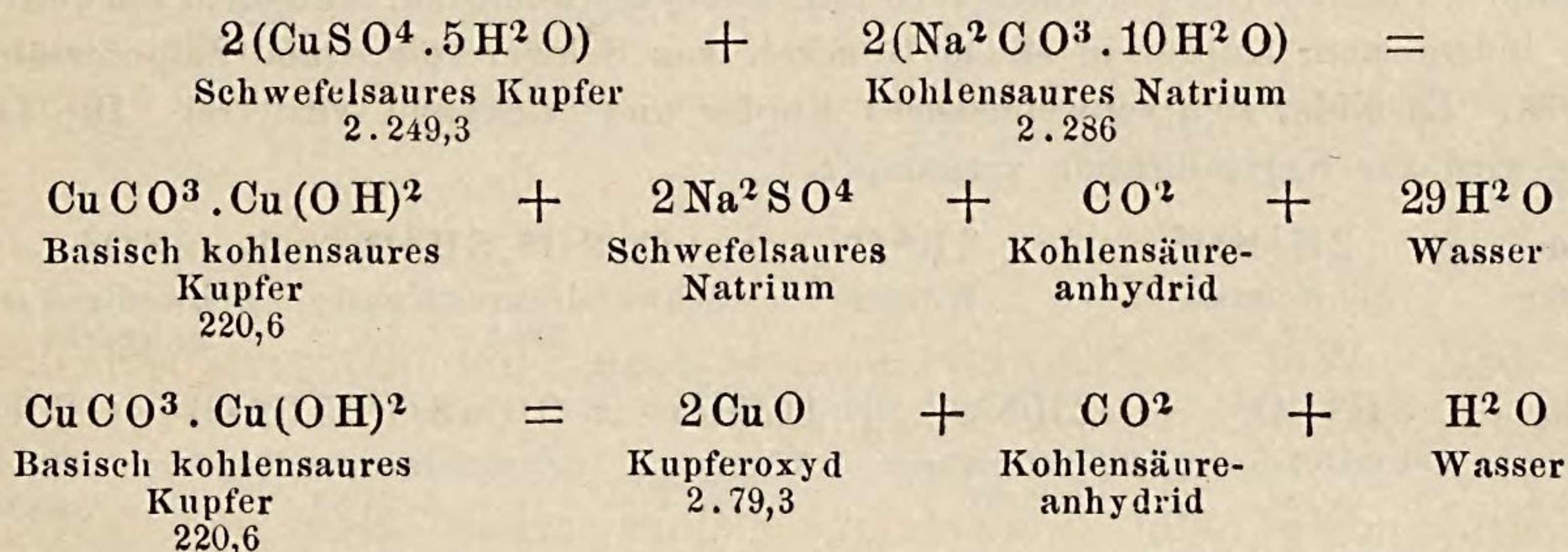


466. Wie viel metallisches Zink ist nötig zur Zersetzung von 200 gr schwefelsaurem Kupfer?

467. Wie viel Kupfer scheidet sich aus 200 gr schwefelsaurem Kupfer aus?

468. Wie viel schwefelsaures Kupfer braucht man, um 100 gr metallisches Kupfer zu erhalten?

Cuprum oxydatum wird dargestellt, indem man 10 Teile schwefelsaures Kupfer in 50 Teilen Wasser löst und diese Lösung vermischt mit einer Lösung von 15 Teilen kohlensaurem Natrium in 50 Teilen Wasser. Der entstehende Niederschlag von basisch kohlensaurem Kupfer wird abfiltriert, ausgewaschen, getrocknet und gelinde geglüht, wobei Kohlensäureanhydrid und Wasser entweichen und Kupferoxyd zurückbleibt.



469. Wie viel kohlensaures Natrium bedarf man zur Fällung von 200 gr schwefelsaurem Kupfer?

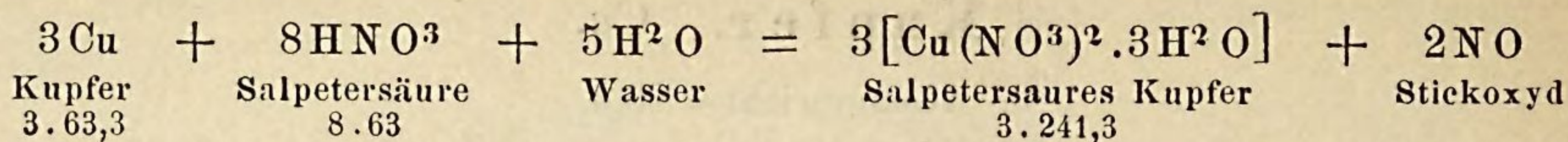
470. Wie viel basisch kohlensaures Kupfer erhält man von 200 gr schwefelsaurem Kupfer?

471. Wie viel Kupferoxyd bekommt man von 200 gr schwefelsaurem Kupferoxyd?

472. Wie viel schwefelsaures Kupfer braucht man zur Darstellung von 100 gr Kupferoxyd?

Salpetersaures Kupfer stellt man dar, indem man Kupfer in Salpetersäure auflöst und die Lösung zur Krystallisation eindampft.



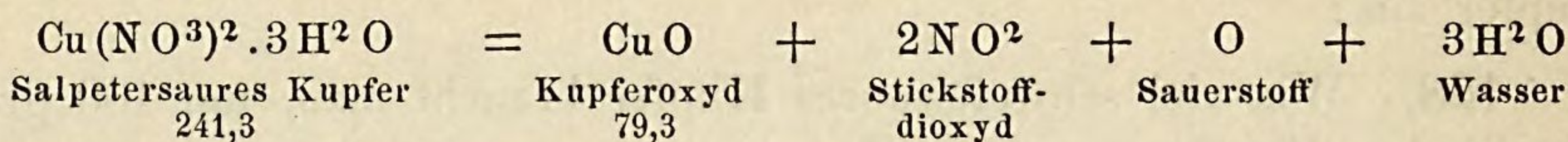


473. Wie viel 30prozentige Salpetersäure ist nötig zum Auflösen von 100 gr Kupfer?

474. Wie viel salpetersaures Kupfer erhält man von 100 gr Kupfer?

475. Wie viel Kupfer muß aufgelöst werden, um 200 gr salpetersaures Kupfer zu erhalten?

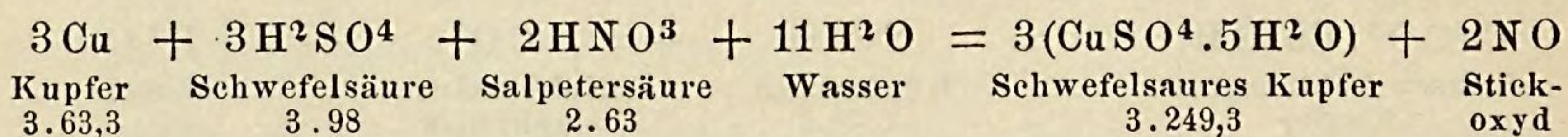
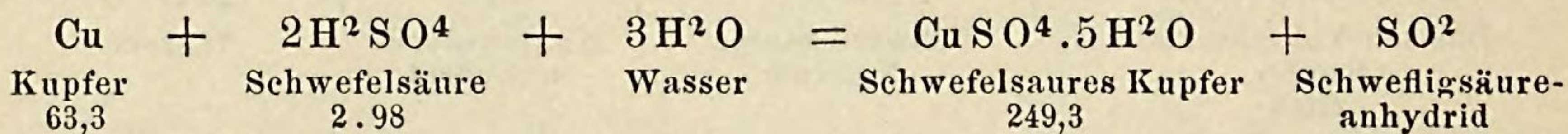
Wird trockenes salpetersaures Kupfer in einen rotglühenden Tiegel eingetragen, so entweicht Stickstoffdioxyd, Sauerstoff und Wasser, und Kupferoxyd bleibt zurück.



476. Wie viel Kupferoxyd erhält man von 100 gr salpetersaurem Kupfer?

477. Wie viel salpetersaures Kupfer braucht man zur Darstellung von 100 gr Kupferoxyd?

Schwefelsaures Kupfer wird gewonnen, indem man Kupfer in erwärmter konzentrierter Schwefelsäure löst, wobei Schwefligsäureanhydrid entweicht, oder indem man Kupfer in einem Gemisch von Schwefelsäure und Salpetersäure auflöst. Es bildet sich schwefelsaures Kupfer und Stickoxyd wird frei. Die Lösung wird zur Krystallisation verdampft.



478. Wie viel 95prozentige Schwefelsäure braucht man zum Auflösen von 100 gr Kupfer?

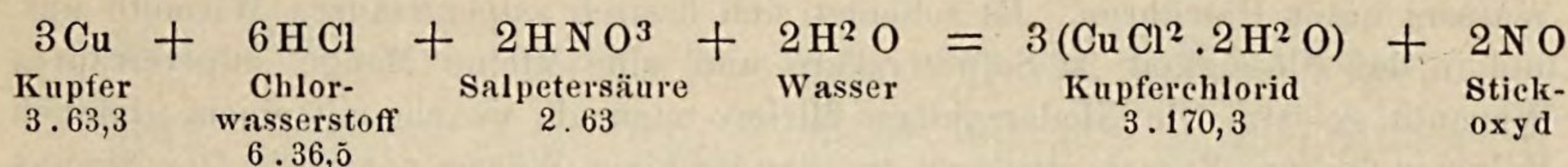
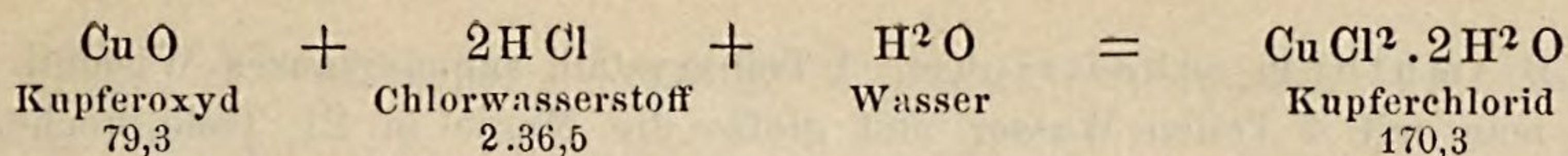
479. Wie viel schwefelsaures Kupfer erhält man von 100 gr Kupfer?

480. Wie viel 90prozentige Schwefelsäure und 30prozentige Salpetersäure ist nötig zum Auflösen von 100 gr Kupfer?

481. Wie viel Kupfer ist nötig, um 100 gr schwefelsaures Kupfer zu erhalten?

Kupferchlorid erhält man beim Auflösen von Kupferoxyd in Salzsäure oder beim Auflösen von Kupfer in einem Gemisch von Salzsäure und Salpetersäure und Abdampfen der Lösung zur Krystallisation.





482. Wie viel 25prozentige Salzsäure braucht man zum Auflösen von 100 gr Kupferoxyd?

483. Wie viel Kupferchlorid erhält man von 100 gr Kupferoxyd?

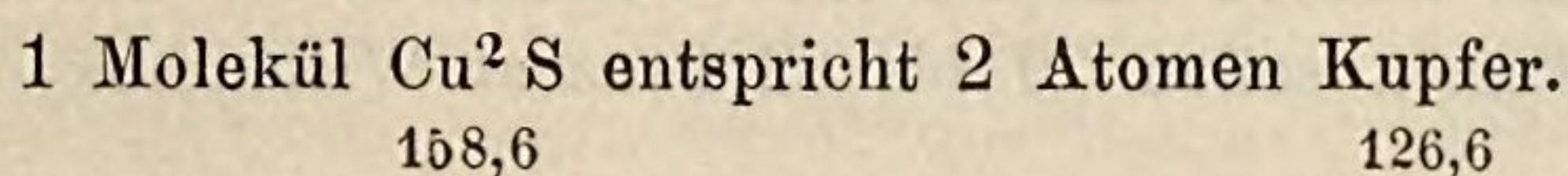
484. Wie viel Kupferoxyd braucht man, um 100 gr Kupferchlorid zu erhalten?

485. Wie viel 25prozentige Salzsäure und 30prozentige Salpetersäure braucht man zur Lösung von 100 gr Kupfer?

486. Wie viel Kupferchlorid erhält man von 100 gr Kupfer?

487. Wie viel Kupfer braucht man, um 100 gr Kupferchlorid zu erhalten?

Quantitativ bestimmt man das Kupfer, indem man dasselbe durch Schwefelwasserstoff als Schwefelkupfer niederschlägt und dieses durch Reduktion im Wasserstoffgasstrome zu Kupfersulfür reduziert. Aus der Menge des letzteren berechnet man das Kupfer.

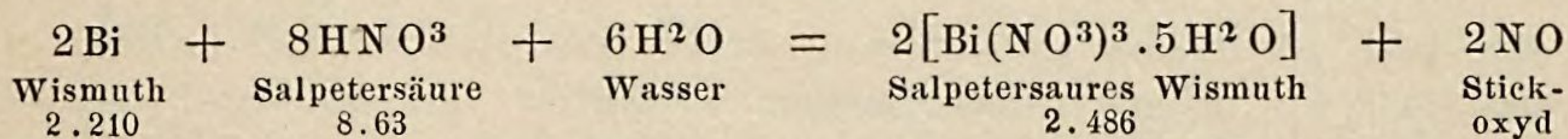


488. Wie viel Kupfer entspricht 1 gr Kupfersulfür?

## Wismuth. Bi.

Atomgewicht = 210.

Salpetersaures Wismuth bildet sich, wenn Wismuthmetall in heißer Salpetersäure gelöst wird. Nach Verdampfen der Lösung krystallisiert das Salz.



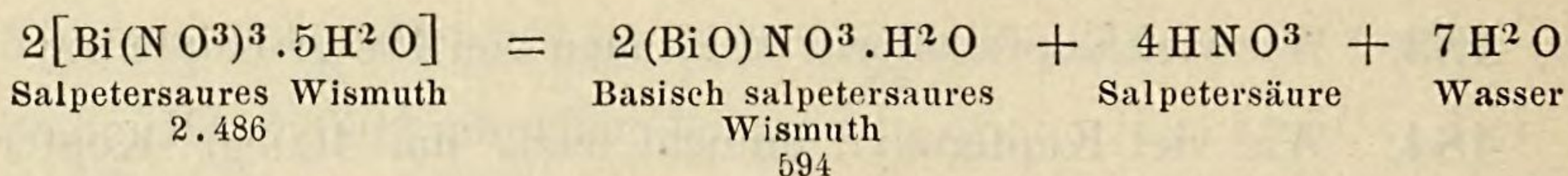
489. Wie viel 30prozentige Salpetersäure braucht man zum Auflösen von 100 gr Wismuthmetall?

490. Wie viel salpetersaures Wismuth erhält man von 100 gr Wismuthmetall?

491. Wie viel Wismuth braucht man zur Darstellung von 100 gr salpetersaurem Wismuth?



**Bismuthum subnitricum.** 1 Teil krystall. salpetersaures Wismuth zer-  
reibe man mit 4 Teilen Wasser und giefse die Masse in 21 Teile kochenden  
Wassers unter Umrühren. Es scheidet sich basisch salpetersaures Wismuth aus,  
und in der Flüssigkeit ist Salpetersäure und eine kleine Menge salpetersaures  
Wismuth gelöst. Die Niederschläge filtriere man ab, wasche mit einem gleichen  
Volumen kalten Wassers aus und trockne bei einer Wärme von 30°. Der Nieder-  
schlag besitzt keine constante Zusammensetzung und entspricht am besten der  
Formel  $2(\text{BiO})\text{NO}^3 \cdot \text{H}^2\text{O}$ .



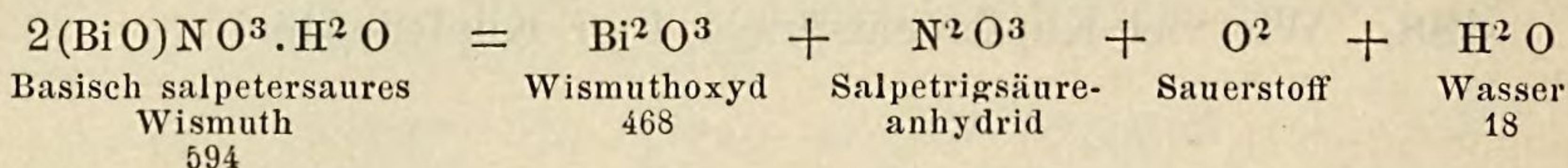
**492.** Wie viel basisch salpetersaures Wismuth erhält man von  
100 gr salpetersaurem Wismuth?

**493.** Wie viel salpetersaures Wismuth braucht man zur Dar-  
stellung von 100 gr basisch salpetersaurem Wismuth?

**494.** Wie viel basisch salpetersaures Wismuth erhält man von  
100 gr Wismuthmetall?

**495.** Wie viel Wismuthmetall ist nötig, um 500 gr basisch sal-  
petersaures Wismuth zu erhalten?

Auf 120° erhitzt soll das basisch salpetersaure Wismuth 3 bis 5 Prozent  
Wasser verlieren und beim Glühen sollen 79 bis 82 Prozent Wismuthoxyd zu-  
rückbleiben.



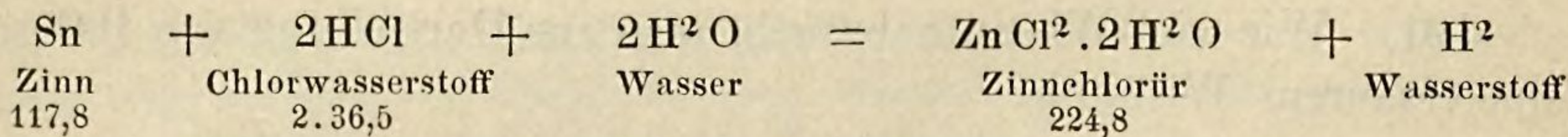
**496.** Wie viel Prozent Wasser enthält das basisch salpetersaure  
Wismuth von der Formel  $2(\text{BiO})\text{NO}^3 \cdot \text{H}^2\text{O}$ ?

**497.** Wie viel Wismuthoxyd bleibt beim Glühen von 2 gr  
basisch salpetersaurem Wismuth zurück, und wie viel Prozenten  
Wismuthoxyd entspricht diese Menge?

## Zinn. Sn.

Atomgewicht = 117,8.

Zinnchlorür erhält man beim Auflösen von Zinn in heißer konzentrierter  
Salzsäure und Verdampfen der Lösung zur Krystallisation.





498. Wie viel 30prozentige Salzsäure ist nötig, um 100 gr Zinn aufzulösen?

499. Wie viel Zinnchlorür erhält man von 100 gr Zinn?

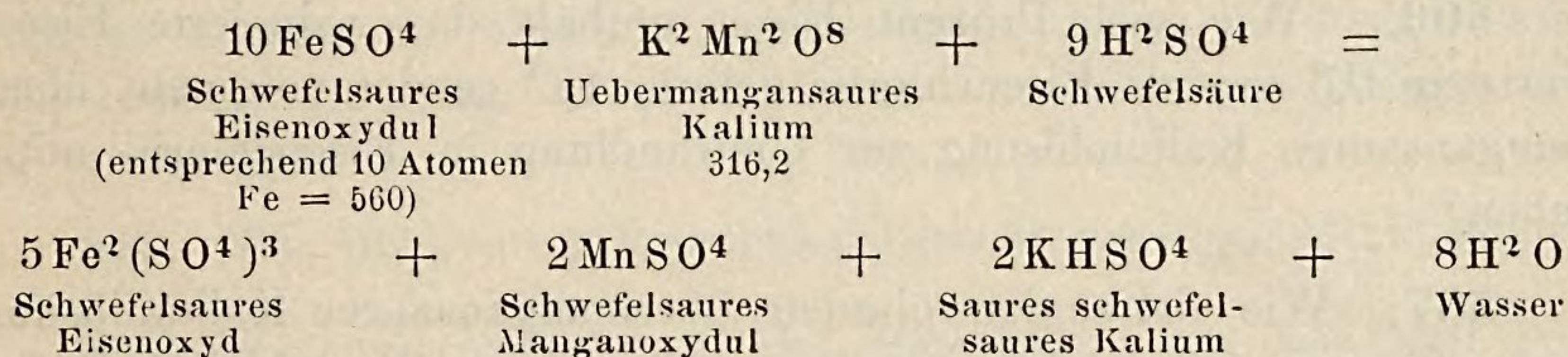
500. Wie viel Zinn braucht man, um 100 gr Zinnchlorür zu erhalten?

## Eisen. Fe.

Atomgewicht = 56.

*Ferrum pulveratum.* 0,1 gr Eisenpulver in 15 gr verdünnter Schwefelsäure bei Luftabschluß gelöst, muß mindestens 55,5 cc volumetrische übermangansaure Kaliumlösung zur Oxydation verbrauchen.

Wird Eisen in verdünnter Schwefelsäure gelöst, so bildet sich schwefelsaures Eisenoxydul. Kommt dieses mit übermangansaurem Kalium bei Gegenwart von Schwefelsäure zusammen, so bildet sich schwefelsaures Eisenoxyd, schwefelsaures Manganoxydul, saures schwefelsaures Kalium und Wasser.



501. Wie viel Prozent reines Eisen enthält ein Eisendraht, von dem 0,1 gr, in Schwefelsäure gelöst, 56,2 cc der volumetrischen übermangansauen Kaliumlösung (1 : 1000) zur Oxydation gebraucht?

502. Wie viel cc der volumetr. übermangansauen Kaliumlösung (1 : 1000) würde 0,1 gr Eisen, in verdünnter Schwefelsäure gelöst, zur Oxydation brauchen, wenn dasselbe aus ganz reinem Eisen bestünde, und wie viel Eisen würde demnach 1 cc der volumetr. übermangansauen Kaliumlösung entsprechen?

503. Wie viel Prozent Eisen enthält ein Eisenpulver, von dem 0,1 gr desselben, in verdünnter Schwefelsäure gelöst, 55,5 cc der volumetr. übermangansauen Kaliumlösung zur Oxydation verbraucht?

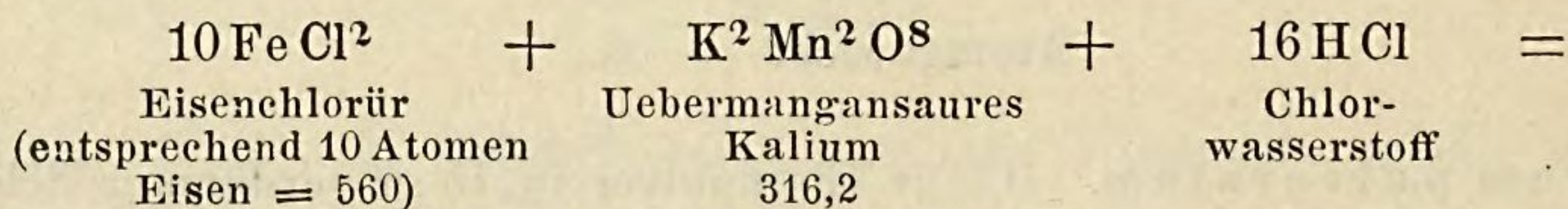
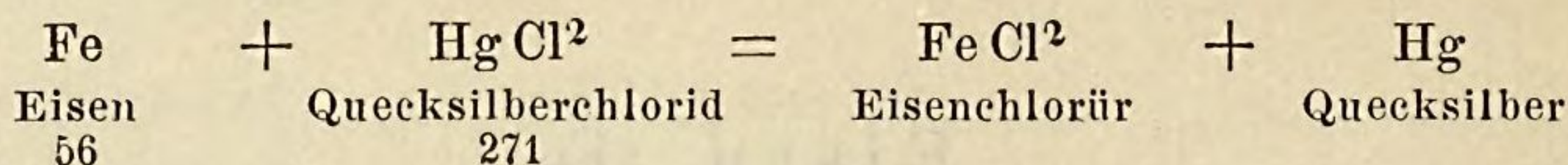
504. Wie viel cc der volumetrischen übermangansauen Kaliumlösung braucht 0,1 gr Eisen, in verdünnter Schwefelsäure gelöst, wenn dasselbe 94 Prozent reines Eisen enthält?

*Ferrum reductum.* 0,3 gr reduz. Eisen, mit 50 cc Quecksilberchloridlösung (1: 20) unter Luftabschluß 1 Stunde lang im Wasserbade digeriert, werden nach dem Erkalten mit Wasser zu 100 cc verdünnt und diese Mischung zum Absetzen



bei Seite gestellt. 25 cc der klaren Flüssigkeit, welche somit den 4. Teil des Eisens in Lösung enthält, müssen mindestens 38 cc der volumetrischen übermangansauren Kaliumlösung zur Umwandlung in Eisenchlorid gebrauchen.

Beim Digerieren des Eisens mit Quecksilberchlorid entsteht Eisenchlorür, das sich auflöst. Kommt letzteres mit übermangansaurem Kalium und verdünnter Salzsäure zusammen, so entsteht Eisenchlorid, Chlorkalium, Manganchlorür und Wasser.

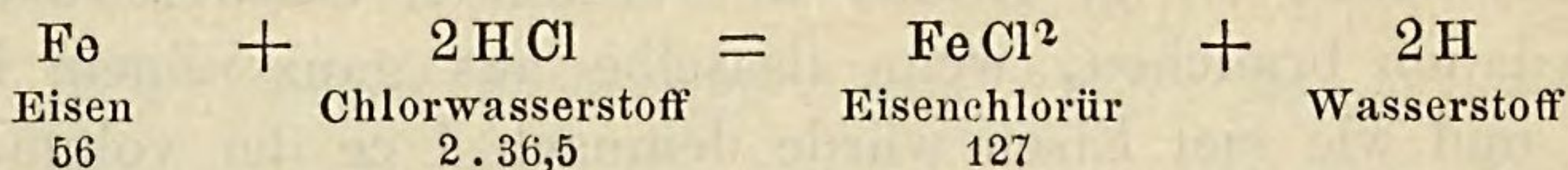


505. Wie viel Quecksilberchlorid braucht man, um 0,3 gr Eisen als Eisenchlorür aufzulösen?

506. Wie viel Prozent Eisen enthält das reduzierte Eisen, von dem 0,3 gr, als Eisenchlorür gelöst, 152 cc der volumetr. übermangansauren Kaliumlösung zur Umwandlung in Eisenchlorid nötig haben?

507. Wie viel cc der volumetr. übermangansauren Kaliumlösung sind nötig, um 0,3 gr des reduzierten Eisens, als Eisenchlorür gelöst, in Eisenchlorid zu verwandeln, wenn das Präparat 92 Prozent Eisen enthält?

Eisenchlorür erhält man beim Auflösen von Eisen in Salzsäure und Abdampfen der Lösung.



508. Wie viel 25prozentige Salzsäure braucht man, um 100 gr Eisen zu lösen?

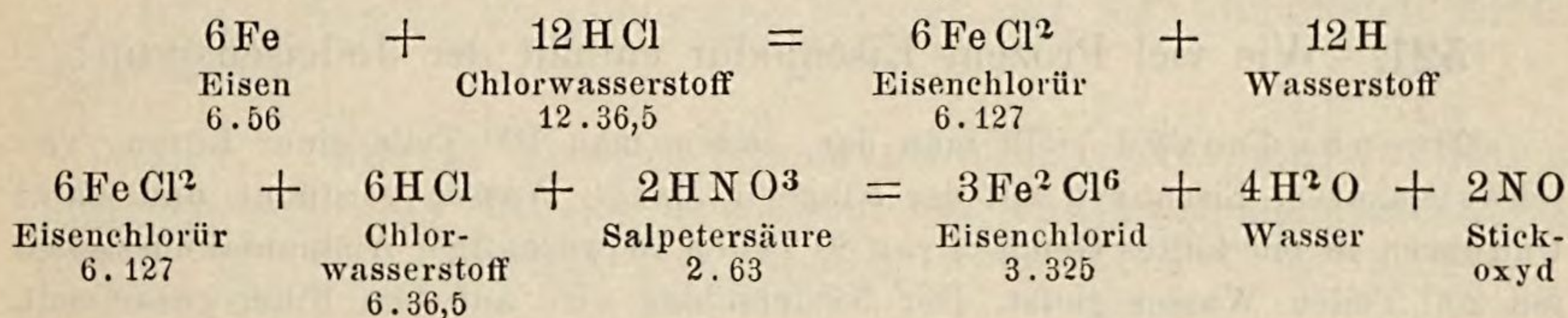
509. Wie viel Eisenchlorür erhält man von 100 gr Eisen?

510. Wie viel Eisen braucht man, um 100 gr Eisenchlorür zu erhalten?

Liquor Ferri sesquichlorati stellt man dar, indem man Eisennägel oder Eisendraht mit dem 4fachen Gewichte Salzsäure in einem geräumigen Kolben unter Vermeidung eines Verlustes so lange gelinde erwärmt, bis keine Einwirkung mehr stattfindet. Die Lösung von Eisenchlorür wird noch warm auf ein ge-



wogenes Filter gebracht, der Filterrückstand mit Wasser nachgewaschen, getrocknet und gewogen. Für je 100 Teile aufgelösten Eisens werden der Lösung hinzugefügt 260 Teile Salzsäure und 112 Teile Salpetersäure und die Mischung im Wasserbade erhitzt, bis alles Eisenchlorür in Eisenchlorid umgewandelt ist, worauf man die Flüssigkeit noch so weit im Wasserbade verdampft, bis das Gewicht des Rückstandes für je 100 Teile darin enthaltenen Eisens 483 Teile beträgt. Nach dem Erkalten verdünne man mit so viel Wasser, daß die Flüssigkeit zehnmal so viel wiegt, wie das aufgelöste Eisen.



**511.** Wenn 200 gr Eisen mit 800 gr 25prozentiger Salzsäure erwärmt werden, wie viel Eisen löst sich auf, und wie viel bleibt ungelöst?

**512.** Wie viel Eisenchlorür bildet sich von obiger Menge aufgelösten Eisens, und wie viel 25prozentige Salzsäure und 30prozentige Salpetersäure ist nötig, um diese Menge Eisenchlorür in Eisenchlorid zu verwandeln?

**513.** Wie viel Prozent Eisenchlorid enthält die Eisenchloridlösung?

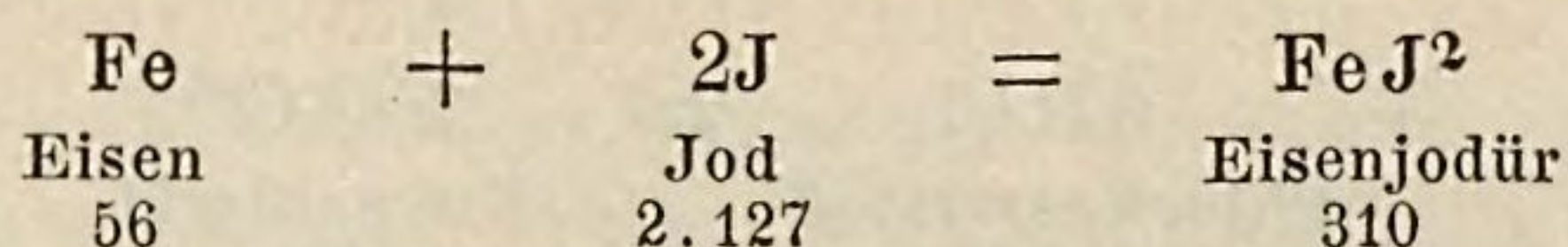
Ferrum sesquichloratum wird dargestellt, indem man 1000 Teile Eisenchloridlösung auf dem Wasserbade auf 483 Teile abdampft und den Rückstand an einem kühlen Orte aufstellt, bis er vollständig erstarrt ist. Das Eisenchlorid krystallisiert mit 12 Molekülen Wasser und besitzt das Molekulargewicht 541.

**514.** Wie viel krystallisiertes Eisenchlorid erhält man von 1000 gr Eisenchloridlösung, die 10 Prozent Eisen enthält?

**515.** Wie viel Prozent Krystallwasser enthält das krystallisierte Eisenchlorid?

**516.** Wie viel Eisenchloridlösung von 10 Prozent Eisengehalt braucht man, um 100 gr krystall. Eisenchlorid zu erhalten?

Ferrum jodatum wird dargestellt, indem man 30 Teile gepulvertes Eisen mit 100 Teilen Wasser übergießt und nach und nach 82 Teile Jod hinzufügt. Die grüne Lösung wird filtriert und das Filter mit Wasser nachgewaschen.



**517.** Wie viel Eisen braucht man zur Bindung von 10 gr Jod?

**518.** Wie viel Jod ist nötig, um 10 gr Eisen in Eisenjodür zu verwandeln?



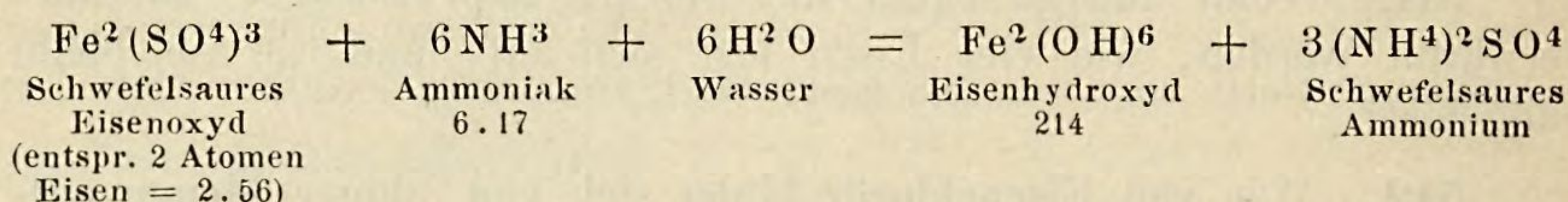
519. Wie viel Eisenjodür erhält man von 10 gr Jod?

520. Wie viel Jod braucht man zur Bildung von 100 gr Eisenjodür?

Syrupus Ferri jodati. 20 Teile gepulvertes Eisen werden mit 300 Teilen Wasser übergossen, allmählig 41 Teile Jod hinzugefügt und gelinde erwärmt. Die filtrierte Lösung wird mit 650 Teilen Zucker durch Aufkochen auf 1000 Teile Syrup gebracht.

521. Wie viel Prozent Eisenjodür enthält der Jodeisensyrup?

Eisenhydroxyd stellt man dar, indem man 100 Teile einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd mit der 5fachen Menge Wasser verdünnt und unter Umrühren in ein kaltes Gemisch von 80 Teilen 10prozentiger Ammoniakflüssigkeit mit 200 Teilen Wasser gießt. Der Niederschlag wird auf dem Filter gesammelt, ausgewaschen und bei 25 bis 30° getrocknet.

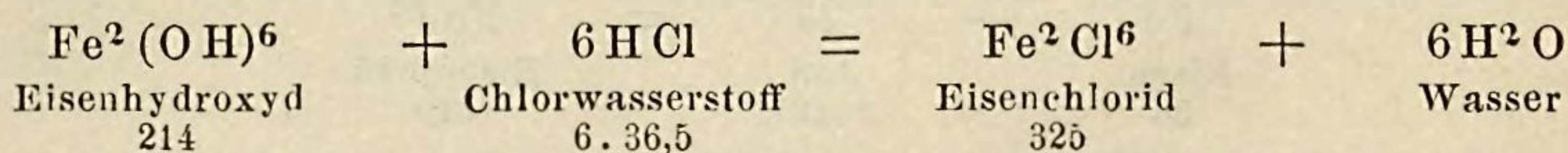
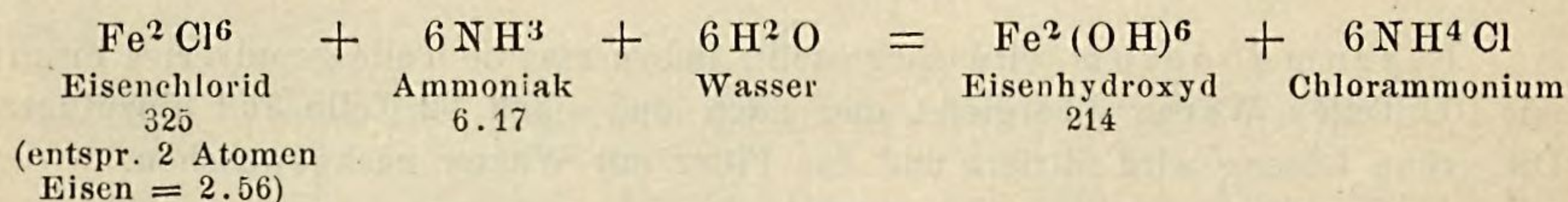


522. Wie viel 10prozentige Ammoniakflüssigkeit braucht man zur Fällung von 200 gr schwefelsaurer Eisenoxydlösung, welche 10 Prozent Eisen enthält?

523. Wie viel Eisenhydroxyd erhält man von 200 gr schwefelsaurer Eisenoxydlösung mit 10 Prozent Eisengehalt?

524. Wie viel schwefelsaure Eisenoxydlösung von 10 Prozent Eisengehalt braucht man, um 200 gr Eisenhydroxyd zu erhalten?

Liquor Ferri oxychlorati wird dargestellt, indem man 35 Teile Eisenchloridlösung, welche 10 Prozent Eisen enthält, mit 160 Teilen Wasser verdünnt und in ein Gemisch von 35 Teilen 10prozentigen Ammoniakliquors und 320 Teilen Wasser unter Umrühren eingießt. Es scheidet sich Eisenhydroxyd aus, das ausgewaschen, abgepresst, mit 3 Teilen Salzsäure versetzt und nach 3tägigem Stehen bis zur vollständigen Lösung gelinde erwärmt wird. Das sich bildende Eisenchlorid verbindet sich mit dem überschüssigen Eisenhydroxyd zu löslichem Eisenoxychlorid. Die Lösung wird auf das spezif. Gewicht von 1,05 gebracht.



525. Wie viel 10prozentigen Ammoniakliquor braucht man zur vollständigen Fällung von 35 gr Eisenchloridlösung von 10 Prozent Eisengehalt?



526. Wie viel Eisenhydroxyd erhält man von 35 gr Eisenchloridlösung?

527. Wie viel Eisenhydroxyd vermögen 3 gr 25prozentiger Salzsäure aufzulösen?

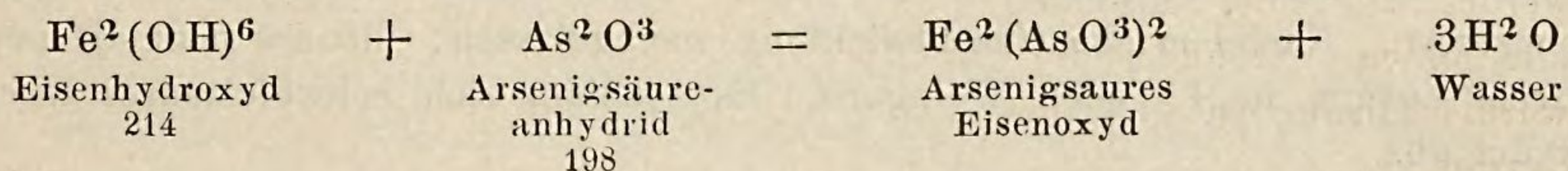
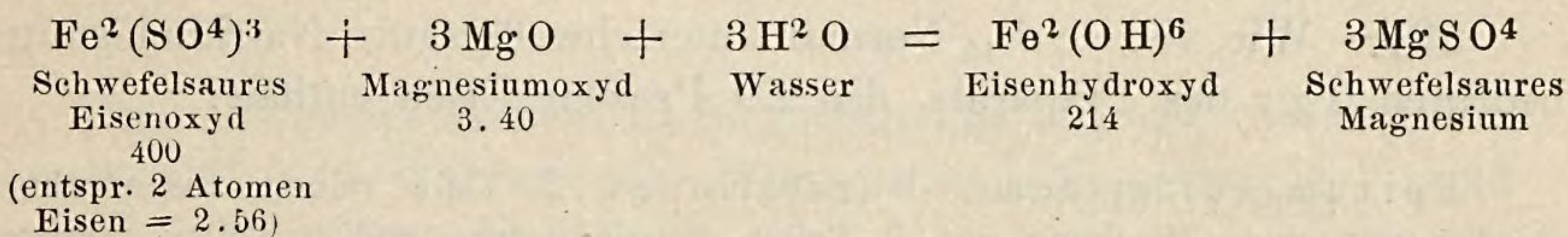
528. Wie viel Eisenchlorid erhält man beim Behandeln des Eisenhydroxyds mit 3 gr 25prozentiger Salzsäure?

529. Wie ist die chemische Formel des sich bildenden Eisenoxychlorids?

530. Wie viel flüssiges Eisenoxychlorid erhält man von 100 gr Eisenchloridlösung, welche 10 Prozent Eisen enthält, nachdem ersteres nahezu 3,5 Prozent Eisen enthalten soll?

Antidotum Arsenici. 100 Teile der schwefelsauren Eisenoxydlösung, welche 10 Prozent Eisen enthält, werden mit 250 Teilen Wasser vermischt und diese Mischung unter Umschütteln und möglicher Vermeidung von Erwärmen einer Mischung von 15 Teilen gebrannter Magnesia und 250 Teilen Wasser hinzugefügt. Es scheidet sich Eisenhydroxyd aus und schwefelsaures Magnesium ist in Lösung.

Kommt frischgefälltes Eisenhydroxyd mit einer Lösung von Arsenigsäureanhydrid zusammen, so wird unlösliches arsenigsaures Eisenoxyd gefällt.



531. Wie viel Magnesiumoxyd brauchen 100 gr schwefelsaure Eisenoxydlösung zur Fällung?

532. Wie viel Eisenhydroxyd wird aus 100 gr schwefelsaurer Eisenoxydlösung gefällt?

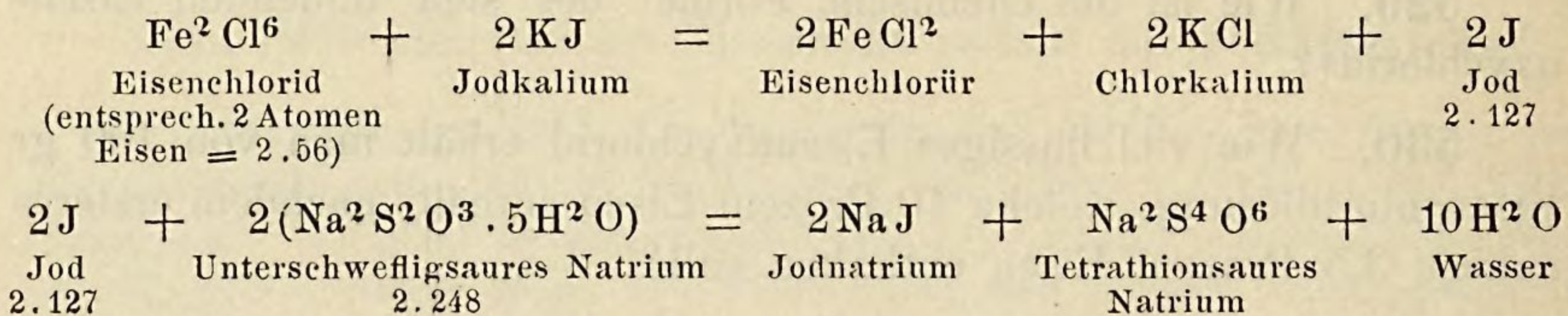
533. Wie viel Eisenhydroxyd brauchen 2 gr Arsenigsäureanhydrid zur Umwandlung in arsenigsaures Eisenoxyd?

534. Wie viel schwefelsaure Eisenoxydlösung ist nötig, um die Menge Eisenhydroxyd zu erhalten, welche zur Bindung von 2 gr Arsenigsäureanhydrid nötig ist?

Ferrum oxydatum saccharatum solubile. Gehaltsprüfung: 2 gr des Präparates werden bei Luftzutritt bis zur Zerstörung des Zuckers geglüht, der Rückstand wiederholt mit heißer Salzsäure ausgezogen und das Filtrat nach Zusatz einiger Krystalle von chlorsaurem Kalium bis zur völligen Oxydation des Eisens erhitzt. Es bildet sich Eisenchlorid. Nach dem Erkalten wird die Flüssigkeit nach Zusatz von 1 gr Jodkalium in einem mit Glasstopfen verschlossenen



Glase eine Stunde lang bei gelinder Wärme bei Seite gestellt. Dadurch wird das Eisenchlorid zu Eisenchlorür, es wird Chlorkalium gebildet und Jod wird frei. Es wird hierauf mit etwas Jodzinkstärkelösung und dann mit so viel  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaurer Natriumlösung versetzt, bis die zuletzt blaue Färbung der Jodstärke eben verschwindet. Jod und unterschwefligsaures Natrium setzen sich in der Weise um, daß tetrathionsaures Natrium und Jodnatrium entstehen. Man soll bis zu diesem Punkte 10 bis 10,7 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung verbrauchen.

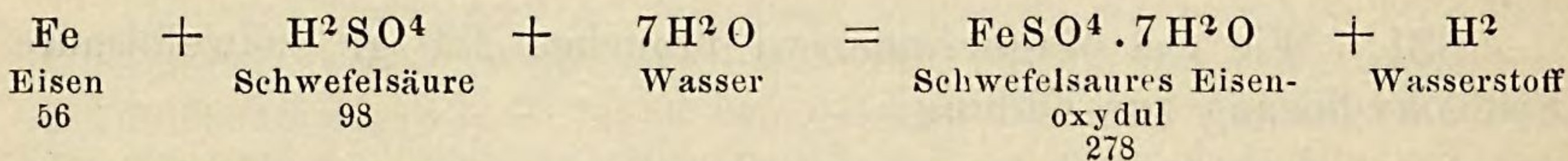


**535.** Wie viel Eisen entspricht 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung?

**536.** Wie viel Prozent Eisen enthält das Präparat, wenn 2 gr wie oben behandelt 10 bis 10,7 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung bedürfen?

**537.** Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung bedürfen 2 gr des Präparats, das 2,9 Prozent Eisen enthält?

**Ferrum sulfuricum.** Darstellung: 2 Teile reinen Eisendrahts werden mit einer Mischung von 3 Teilen Schwefelsäure und 8 Teilen Wasser übergossen. Nachdem die Gasentwicklung nachgelassen, filtriere man die noch warme Lösung in 4 Teilen Weingeist. Es scheidet sich schwefelsaures Eisenoxydul ab.



**538.** Wie viel verdünnte Schwefelsäure (3 = 8) ist nötig, um 200 gr Eisendraht aufzulösen?

**539.** Wie viel Eisen löst sich auf, wenn 200 gr Eisen mit 300 gr 95prozentiger Schwefelsäure und 800 gr Wasser übergossen werden?

**540.** Wie viel schwefelsaures Eisenoxydul hat sich aus obiger Menge gelösten Eisens gebildet (Nr. 539)?

**541.** Wie viel Eisendraht braucht man, um nach obiger Vorschrift 500 gr schwefelsaures Eisenoxydul zu erhalten?

**Gehaltsprüfung.** 0,5 gr schwefelsaures Eisenoxydul werden in 20 gr verdünnter Schwefelsäure und 150 gr Wasser gelöst und so lange von der volumetr. übermangansauren Kaliumlösung hinzugefügt, bis die Flüssigkeit sich bleibend rot färbt. Es sollen hiezu 56 bis 57 cc der volumetr. übermangansauren



Kaliumlösung verbraucht werden. Es bildet sich schwefelsaures Eisenoxyd, schwefelsaures Manganoxydul, saures schwefelsaures Kalium und Wasser.

*Formel siehe bei Ferrum pulveratum Seite 83.*

**542.** Wie viel Prozent Eisen enthält das schwefelsaure Eisenoxydul, von dem 0,5 gr 56 bis 57 cc der volumetr. übermangansauen Kaliumlösung zur Oxydation gebrauchen? Wie viel Prozent Eisen enthält das Salz, wenn es der Formel  $\text{FeSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O}$  entspricht?

**543.** Wie viel cc der volumetr. übermangansauen Kaliumlösung braucht man zur Oxydation von 0,5 gr schwefelsaurem Eisenoxydul, wenn dasselbe 20,14 Prozent Eisen enthält?

*Ferrum sulfuricum siccum.* 100 Teile des schwefelsauren Eisenoxyduls werden im Wasserbad erhitzt, bis sie 35 bis 36 Teile an Gewicht verloren haben.

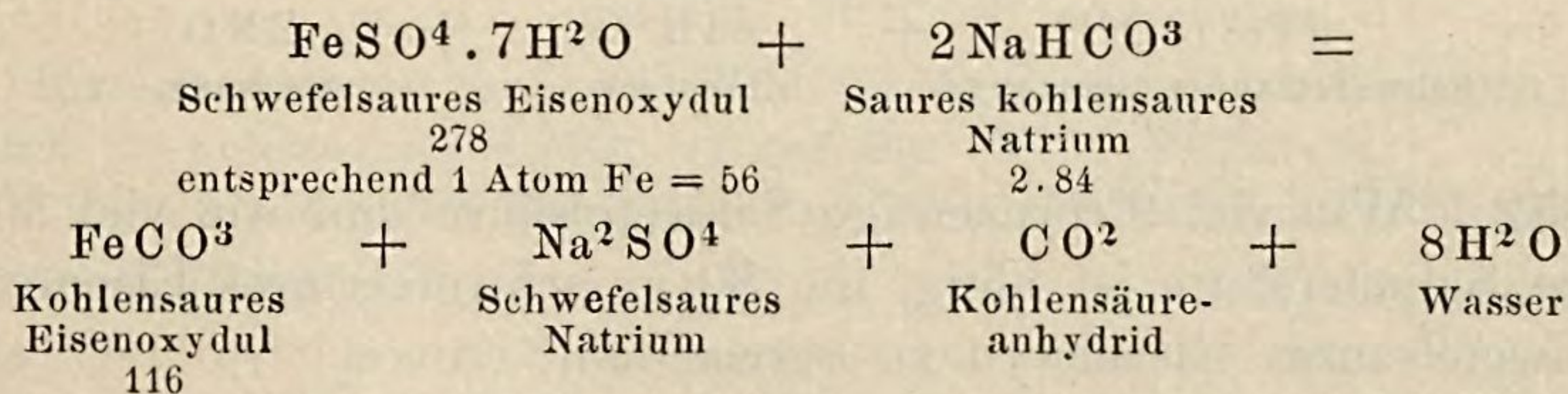
0,3 gr des Präparats müssen zur Oxydation 51,5 bis 52,5 cc der volumetr. übermangansauen Kaliumlösung verbrauchen.

**544.** Wie viel Prozent wasserfreies schwefelsaures Eisenoxyd und Wasser enthält das getrocknete schwefelsaure Eisenoxydul?

**545.** Welche chemische Formel entspricht diesem getrockneten Salze?

**546.** Wie viel Prozent Eisen enthält das Präparat, wenn 0,3 gr desselben 51,5 bis 52,5 cc der volumetr. übermangansauen Kaliumlösung zur Oxydation bedürfen?

*Ferrum carbonicum saccharatum.* Darstellung: Man löse 50 Teile schwefelsaures Eisenoxydul in 200 Teilen siedenden Wassers und filtriere in eine geräumige Flasche, welche eine Lösung von 35 Teilen saurem kohlensauren Natrium in 500 Teilen lauwarmen Wassers enthält. Es scheidet sich kohlensaures Eisenoxydul ab, während Kohlensäureanhydrid entweicht. Nach dem Auswaschen durch Dekantieren bringe man den Niederschlag in eine Porzellanschale, in welcher sich 10 Teile Milchzuckerpulver und 30 Teile Zuckerpulver befinden, und verdampfe zur Trockne. Den Rückstand vermenge man mit so viel Zucker, daß das Gesamtgewicht 100 Teile betrage.



**547.** Wie viel saures kohlensaures Natrium braucht man zur Fällung von 100 gr schwefelsaurem Eisenoxydul?

**548.** Wie viel kohlensaures Eisenoxydul erhält man von 100 gr schwefelsaurem Eisenoxydul?



**549.** Wie viel Eisen ist in 100 gr Ferrum carbonic. saccharatum enthalten?

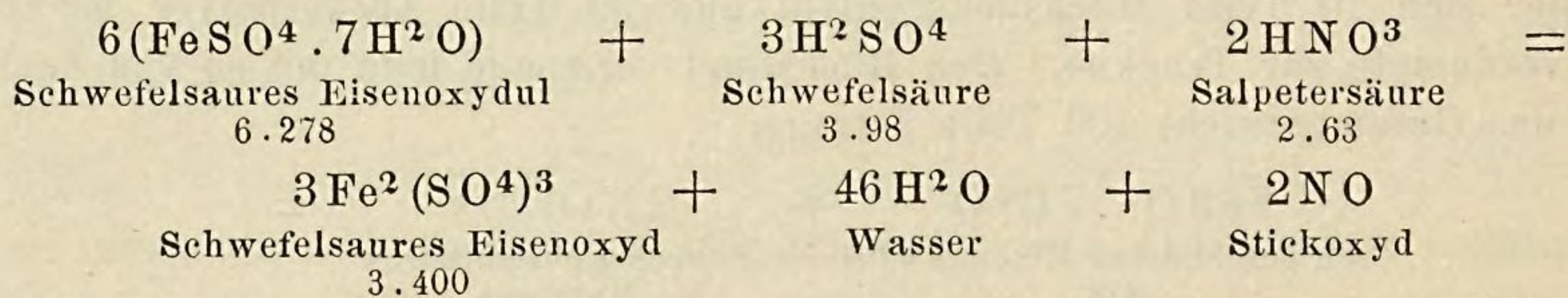
Eisengehaltsbestimmung. 1 gr des Präparats werde bei Luftzutritt bis zur Zerstörung des Zuckers geglüht, der Rückstand mit heißer Salzsäure vollkommen ausgezogen und das Filtrat nach Zusatz einiger Krystalle von chloresaurom Kalium erhitzt, bis alles Eisen als Eisenchlorid in Lösung und das überschüssige Chlor verjagt ist. Nach dem Erkalten und nach Zusatz von 2 gr Jodkalium werde die Flüssigkeit in einer mit Glasstopfen verschlossenen Flasche eine Stunde lang in gelinder Wärme beiseite gestellt. Das Eisenchlorid wird durch das Jodkalium zu Eisenchlorür unter Bildung von Chlorkalium und Freiwerden von Jod. Nach Zusatz von Jodzinkstärkelösung werde so lange  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung hinzugefügt, bis die Flüssigkeit farblos geworden. Das Jod setzt sich mit dem unterschwefligsauren Natrium um in Jodnatrium und tetrathionsaures Natrium. Es müssen bis zu diesem Punkte mindestens 17 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung verbraucht werden.

*Formel siehe bei Ferrum oxydatum saccharatum solubile Seite 88.*

**550.** Wie viel Prozent Eisen und wie viel Prozent kohlen-saures Eisenoxydul enthält das Präparat, wenn 1 gr desselben wie oben behandelt 17 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung bedürfen?

**551.** Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung braucht 1 gr des Präparats, welches 10 Prozent Eisen enthält?

Liquor Ferri sulfurici oxydati. 80 Teile schwefelsaures Eisenoxydul, 40 Teile Wasser, 15 Teile Schwefelsäure und 18 Teile Salpetersäure erhitze man in einem Glaskolben im Wasserbade, bis die Flüssigkeit braun geworden und alles Eisenoxydul in Eisenoxydsalz durch die Salpetersäure verwandelt wurde. Ist dieses der Fall, dampfe man auf 100 Teile ein, um die überschüssige Salpetersäure zu verjagen, löse den Rückstand in wenig Wasser, verdampfe nochmals und wiederhole die Operation, bis keine Salpetersäure mehr durch den Geruch wahrnehmbar. Die Flüssigkeit werde auf ein Gewicht von 160 Teilen gebracht.



**552.** Wie viel 95 prozentige Schwefelsäure und wie viel 30 prozentige Salpetersäure ist nötig, um 80 gr schwefelsaures Eisenoxydul in schwefelsaures Eisenoxyd zu verwandeln?

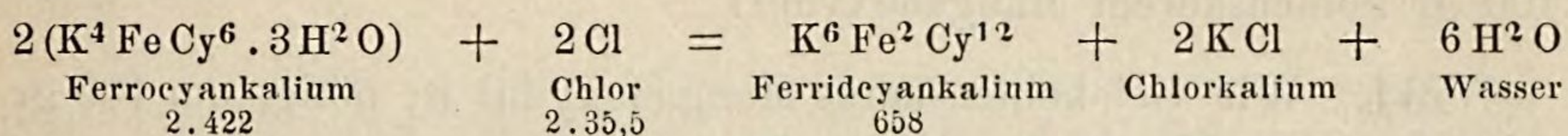
**553.** Wie viel schwefelsaures Eisenoxyd bildet sich aus 80 gr schwefelsaurem Eisenoxydul?

**554.** Wie viel Prozent Eisen enthält der Liquor Ferri sulfurici oxydati?



555. Wie viel Liquor Ferri sulfurici oxydati erhält man von 100 gr schwefelsaurem Eisenoxydul, nachdem ersterer 10 Prozent Eisen enthalten soll?

Ferridcyankalium wird erhalten, indem man in eine Lösung von Ferrocyanalkalium Chlor einleitet, bis eine Probe der Flüssigkeit Eisenchlorid nicht mehr blau färbt.

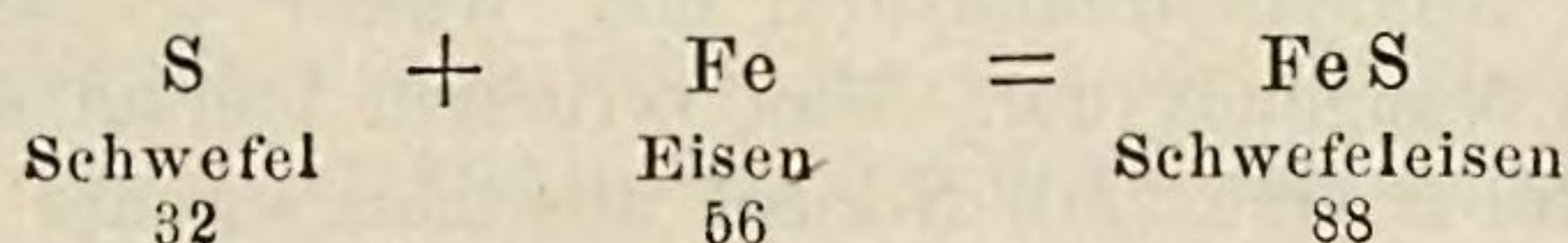


556. Wie viel Ferridcyankalium erhält man von 500 gr Ferrocyanalkalium?

557. Wie viel Chlor ist nötig, um 500 gr Ferrocyanalkalium in Ferridcyankalium zu verwandeln, und wie viel 25 prozentige Salzsäure braucht man, um mittels Mangansuperoxyd diese Menge Chlor zu entwickeln?

558. Wie viel Ferrocyanalkalium ist nötig, um 500 gr Ferridcyankalium zu erhalten?

Schwefeleisen erhält man durch Zusammenschmelzen äquivalenter Mengen Schwefel und Eisen.



559. Wie viel Schwefel braucht man, um 500 gr Eisen in Schwefeleisen zu verwandeln?

560. Wie viel Schwefeleisen erhält man von 500 gr Eisen?

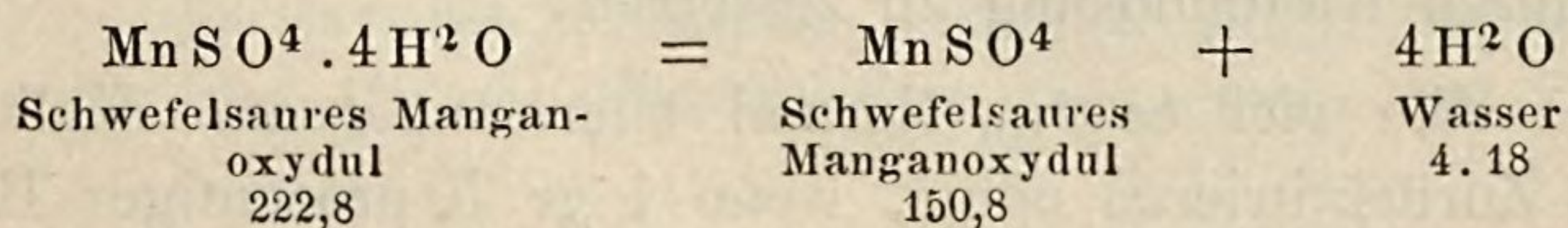
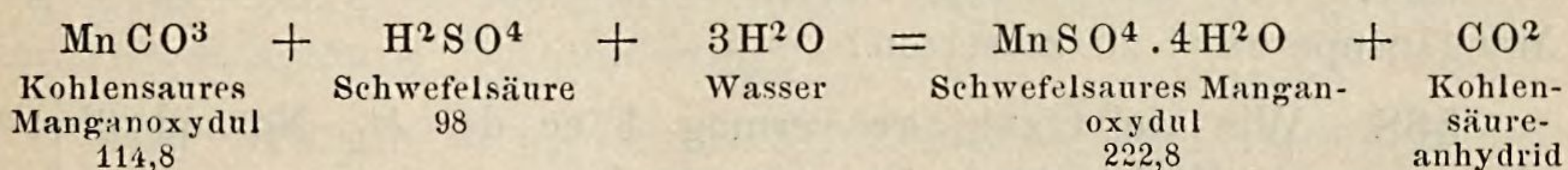
561. Wie viel Eisen und wie viel Schwefel braucht man, um 500 gr Schwefeleisen darzustellen?

### M a n g a n. Mn.

Atomgewicht = 54,8.

Manganum sulfuricum. Man löst kohlsaures Manganoxydul in verdünnter Schwefelsäure und läßt bei ungefähr 35° krystallisieren.

1 gr des Salzes darf beim gelinden Glühen nicht mehr als 0,322 bis 0,335 gr an Gewicht verlieren.





**562.** Wie viel verdünnte Schwefelsäure, dargestellt durch Mischen von 1 Teil 95prozentiger Schwefelsäure mit 5 Teilen Wasser, braucht man, um 100 gr kohlen-saures Manganoxydul in schwefelsaures Manganoxydul zu verwandeln?

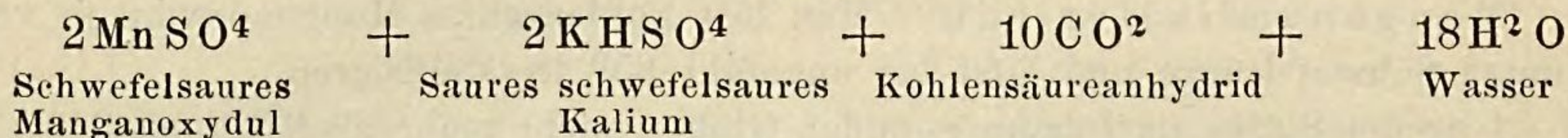
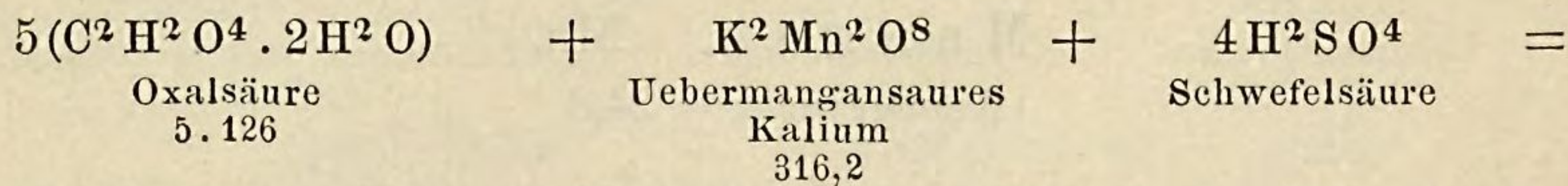
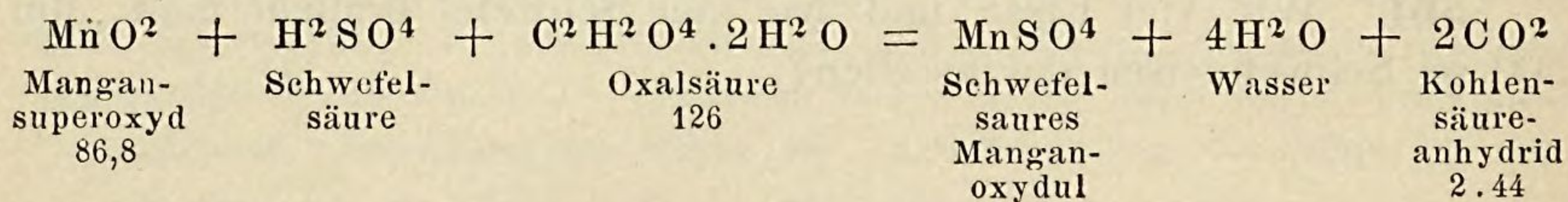
**563.** Wie viel schwefelsaures Manganoxydul erhält man von 100 gr kohlen-saurem Manganoxydul?

**564.** Wie viel kohlen-saures Manganoxydul ist nötig, um 100 gr schwefelsaures Manganoxydul zu erhalten?

**565.** Wie viel Wasser entweicht beim Glühen von 1 gr krystall. schwefelsaurem Manganoxydul, wenn das Salz der Formel  $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  entspricht?

**566.** Wie viel Moleküle Wasser enthält das bei  $32^\circ$  krystall. schwefelsaure Manganoxydul, wenn beim Glühen von 1 gr 0,322 bis 0,335 gr Wasser entweichen?

Wertbestimmung des Braunsteins. 1) Man digeriert eine genau gewogene Menge Braunstein (Mangansuperoxyd) mit einer überschüssigen Menge  $\frac{1}{10}$  Normal Oxalsäurelösung und verdünnter Schwefelsäure. Es wird dadurch 1 Teil Oxalsäure in Kohlensäureanhydrid und Wasser verwandelt unter Bildung von schwefelsaurem Manganoxydul. Man vermittelt hierauf die noch unzersetzte Menge Oxalsäure durch eine  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansaure Kaliumlösung. Dadurch wird die Oxalsäure zu Kohlensäureanhydrid und Wasser oxydiert unter Bildung von schwefelsaurem Manganoxydul und saurem schwefelsauren Kalium. Aus der verbrauchten Menge übermangansaurer Kaliumlösung erfährt man die Menge unzersetzter Oxalsäure und somit auch die durch das Mangansuperoxyd zerlegte Menge Oxalsäure und daraus wird die Menge Mangansuperoxyd berechnet.



**567.** Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal Oxalsäurelösung vermag 1 gr Mangansuperoxyd zu zersetzen?

**568.** Wie viel Oxalsäure vermag 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansauren Kaliumlösung zu zersetzen?

**569.** Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansaure Kaliumlösung sind zum Zurücktitrieren nötig, wenn 1 gr 70prozentiger Braunstein



mit 200 cc  $\frac{1}{10}$  Normaloxalsäurelösung und verdünnter Schwefelsäure digeriert wird?

**570.** Wie viel Prozent Mangansuperoxyd enthält ein Braunstein, von dem 1 gr mit 200 cc  $\frac{1}{10}$  Normal Oxalsäurelösung versetzt 25 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansauren Kaliumlösung zum Zurücktitrieren nötig hat?

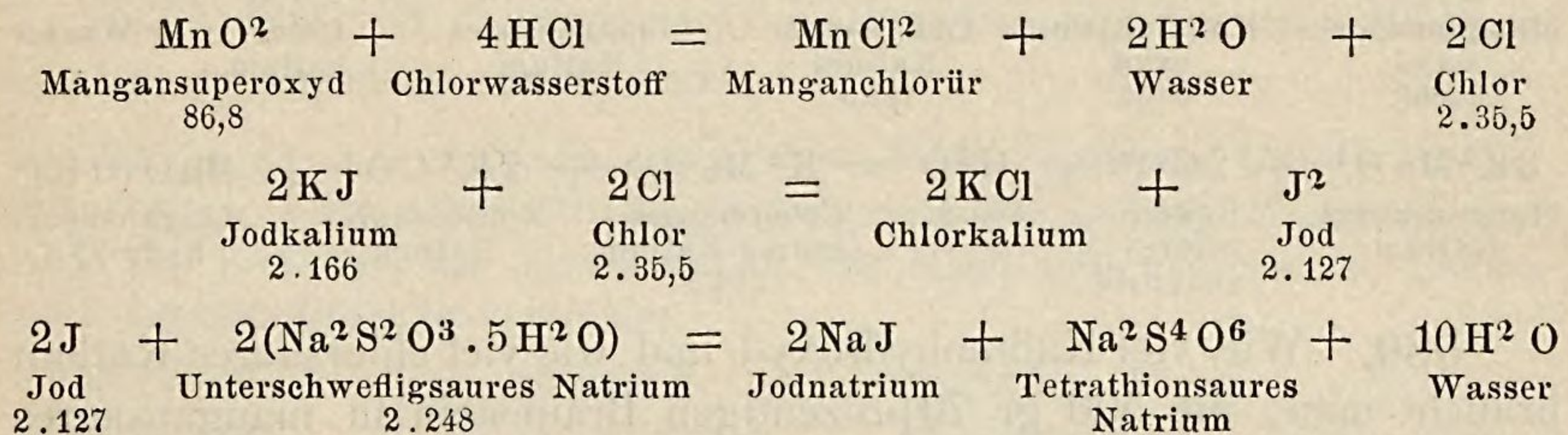
2) Man bringt eine genau gewogene Menge feingepulverten Braunsteins in einem Kohlensäurebestimmungsapparat mit überschüssiger Oxalsäure und Schwefelsäure zusammen und bestimmt das Gewicht des freiwerdenden Kohlensäureanhydrids; aus diesem läßt sich die Menge Mangansuperoxyd berechnen.

*Formel siehe oben bei Nr. 1.*

**571.** Wie viel gr Kohlensäureanhydrid wird entweichen, wenn 1 gr Braunstein, der 80 Prozent Mangansuperoxyd enthält, mit Schwefelsäure und Oxalsäure zusammenkommt?

**572.** Wie viel Prozent Mangansuperoxyd enthält ein Braunstein, von dem 1 gr 0,8 gr Kohlensäureanhydrid aus der Oxalsäure freimacht?

3) Man erwärmt eine genau gewogene Menge feingepulverten Braunsteins mit überschüssiger Salzsäure und leitet das sich entwickelnde Chlorgas in eine abgekühlte Lösung von Jodkalium, aus der durch das Chlor eine äquivalente Menge Jod in Freiheit gesetzt wird. Letzteres wird mit  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweiffigsaurer Natriumlösung bestimmt und aus der verbrauchten Menge der Natriumlösung die Menge des Mangansuperoxyds berechnet.



**573.** Wie viel Jodkalium vermag das Chlor zu zersetzen, das durch 0,5 gr Braunstein, der 80 Prozent Mangansuperoxyd enthält, aus Salzsäure frei gemacht wird?

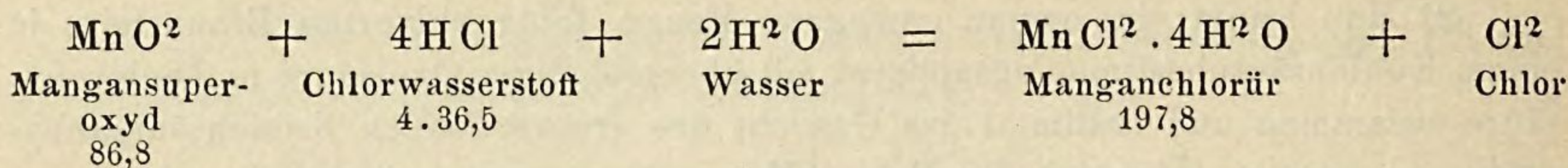
**574.** Wie viel Mangansuperoxyd entspricht 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweiffigsaurer Natriumlösung?

**575.** Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweiffigsaure Natriumlösung braucht man, um das Jod zu binden, welches durch das Chlor freigemacht wird, das 0,5 gr 70prozentiger Braunstein aus Salzsäure freimacht?



**576.** Wie viel Prozent Mangansuperoxyd enthält ein Braunstein, von dem 0,5 gr 75 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung nötig haben, um das durch das Chlor freigemachte Jod zu binden?

Manganchlorür erhält man, indem man Braunstein mit Salzsäure erwärmt, wobei sich Chlor entwickelt, und Manganchlorür in Lösung geht. Die filtrierte Lösung verdampfe man zur Krystallisation.

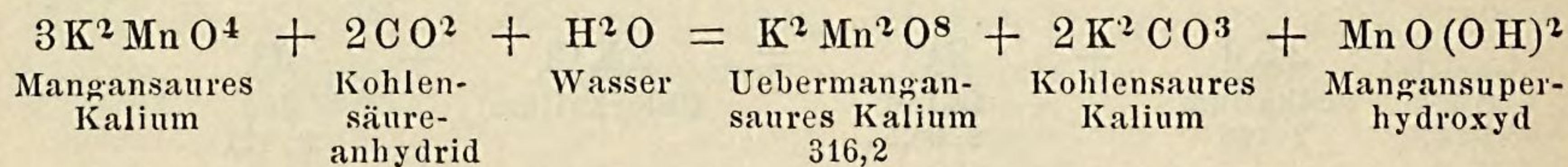
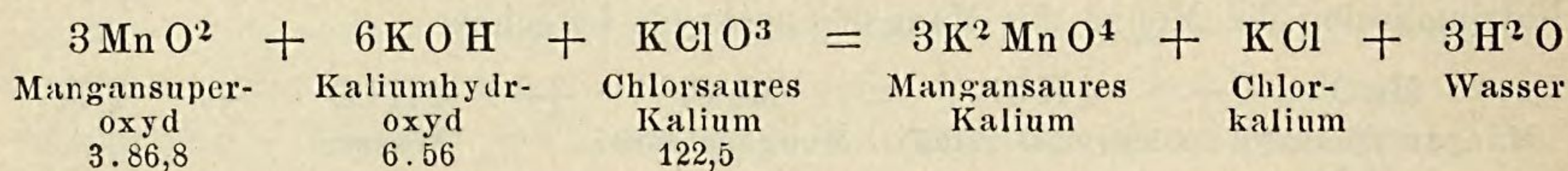


**577.** Wie viel 25prozentige Salzsäure ist zur Zersetzung von 200 gr Mangansuperoxyd nötig?

**578.** Wie viel Manganchlorür erhält man von 200 gr 70prozentigem Braunstein?

**579.** Wie viel 70prozentigen Braunstein braucht man, um 200 gr Manganchlorür zu erhalten?

Uebermangansaures Kalium wird dargestellt, indem man Manganhypoxyd, chlorsaures Kalium und Kaliumhydroxyd zusammenschmilzt, wobei sich mangansaures Kalium bildet. Wird die geschmolzene Masse mit kochendem Wasser behandelt und in die klare, heisse Lösung Kohlensäureanhydrid eingeleitet, so bildet sich übermangansaures Kalium und kohlensaures Kalium, während sich Mangansuperhydroxyd ausscheidet. Die Flüssigkeit wird durch Asbest filtriert und zur Krystallisation gebracht.



**580.** Wie viel Kaliumhydroxyd und wie viel chlorsaures Kalium braucht man, um 500 gr 70prozentigen Braunstein in mangansaures Kalium zu verwandeln?

**581.** Wie viel übermangansaures Kalium erhält man von 500 gr 70prozentigem Braunstein?

**582.** Wie viel 70prozentigen Braunstein braucht man, um 500 gr übermangansaures Kalium zu erhalten?

Liquor Kalii permanganici volumetricus. 1 gr übermangansaures Kalium wird in Wasser zum Liter gelöst.

0,1 gr reinsten Eisendrahtes muß nach seiner Auflösung in verdünnter Schwefelsäure 56,2 cc dieser Lösung bis zum Eintritt der roten Farbe verbrauchen.

*Siehe Seite 83.*



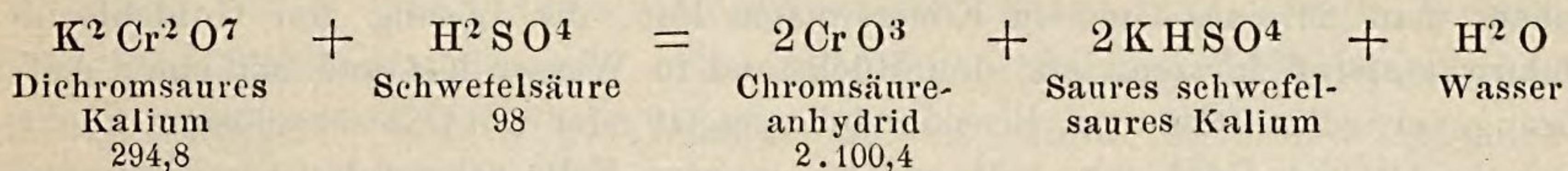
583. Mit wie viel Wasser müssen 1500 cc übermangansaure Kaliumlösung verdünnt werden, daß 56,2 cc zur Oxydation von 0,1 gr Eisen, in Schwefelsäure gelöst, gebraucht werden, wenn hiezu 54 cc ersterer Lösung hinreichen?

584. Wie viel übermangansaures Kalium ist zu 1 Liter der übermangansauren Kaliumlösung noch hinzuzufügen, von der 60 cc zur Oxydation von 0,1 gr Eisen, in Schwefelsäure gelöst, gebraucht werden, damit hiezu 56,2 cc hinreichen?

### Chrom. Cr.

Atomgewicht = 52,4.

Chromsäureanhydrid wird dargestellt, indem man eine gesättigte Lösung von dichromsaurem Kalium mit dem  $1\frac{1}{2}$ fachen Volumen Schwefelsäure versetzt. Nach dem Erkalten scheidet sich Chromsäureanhydrid krystallinisch ab.

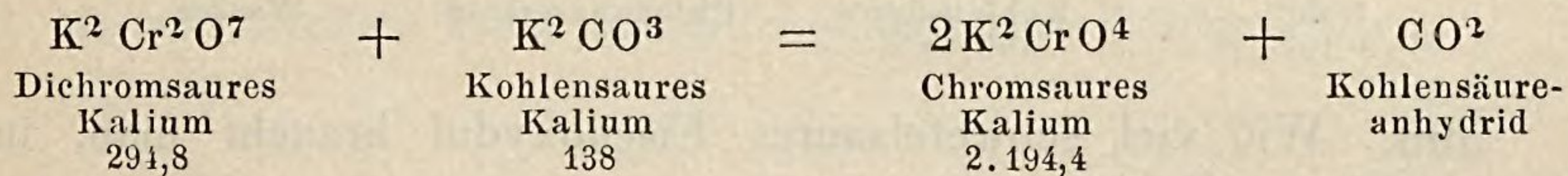


585. Wie viel 95prozentige Schwefelsäure ist zur Zersetzung von 100 gr dichromsaurem Kalium nötig?

586. Wie viel Chromsäureanhydrid bildet sich beim Zersetzen von 100 gr dichromsaurem Kalium mittels Schwefelsäure?

587. Wie viel dichromsaures Kalium braucht man zur Bildung von 100 gr Chromsäureanhydrid?

Chromsaures Kalium. Man versetzt eine erwärmte Lösung von dichromsaurem Kalium mit kohlsaurem Kalium bis zur schwach alkalischen Reaktion und verdampft zur Krystallisation. Es bildet sich chromsaures Kalium und Kohlensäureanhydrid entweicht.



588. Wie viel kohlsaures Kalium braucht man, um 500 gr dichromsaures Kalium in chromsaures Kalium zu verwandeln?

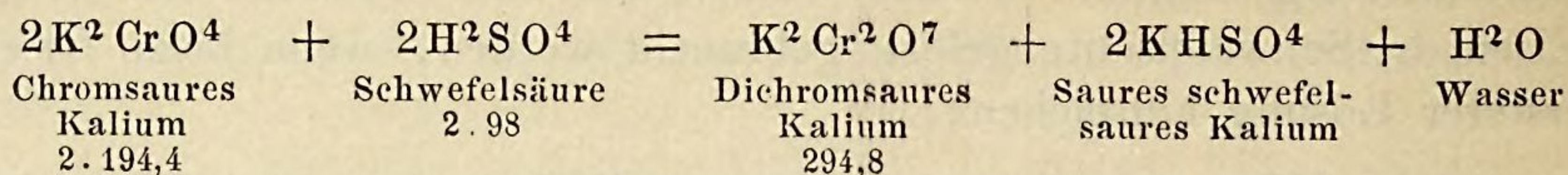
589. Wie viel chromsaures Kalium erhält man von 500 gr dichromsaurem Kalium?

590. Wie viel dichromsaures Kalium ist nötig, um 500 gr chromsaures Kalium zu erhalten?

Dichromsaures Kalium. Versetzt man eine Lösung von chromsaurem Kalium mit Schwefelsäure, so bildet sich dichromsaures Kalium und saures



schwefelsaures Kalium. Beim Eindampfen und Erkalten krystallisiert ersteres Salz heraus.



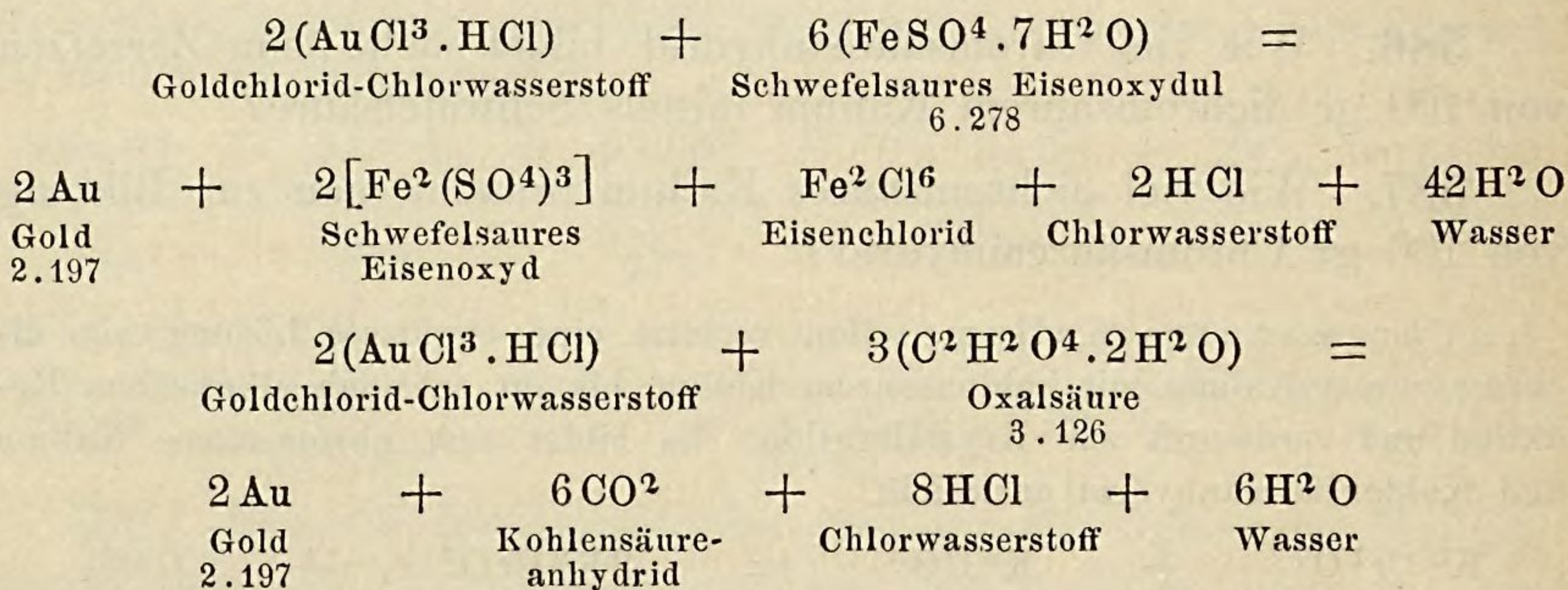
591. Wie viel 95prozentige Schwefelsäure ist nötig, um 100 gr chromsaures Kalium in dichromsaures Kalium zu verwandeln?

592. Wie viel dichromsaures Kalium erhält man von 100 gr chromsaurem Kalium?

### Gold. Au.

Atomgewicht = 197.

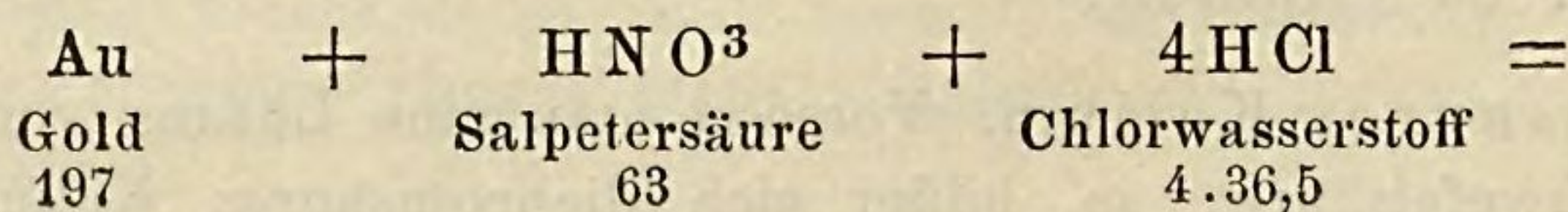
Reines Gold wird in fein verteiltem Zustande als braunes Pulver erhalten, indem man unreines Gold in Königswasser löst, die Lösung von Goldchlorid-Chlorwasserstoff konzentriert, den Rückstand in Wasser löst und mit einer Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxydul versetzt oder mit Oxalsäurelösung kocht. Es scheidet sich Gold aus, während im ersteren Falle schwefelsaures Eisenoxyd und Eisenchlorid in Lösung geht, im letzteren Kohlensäureanhydrid und Chlorwasserstoff gebildet werden.



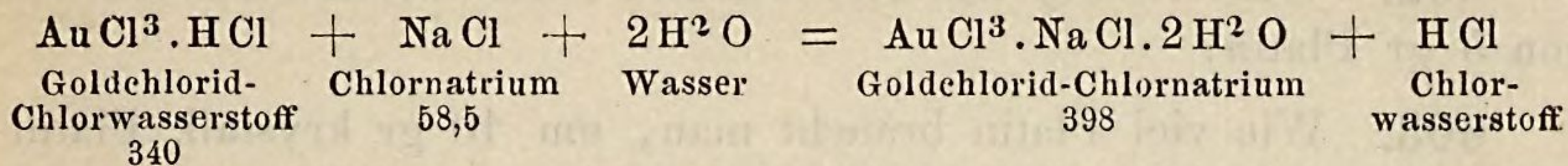
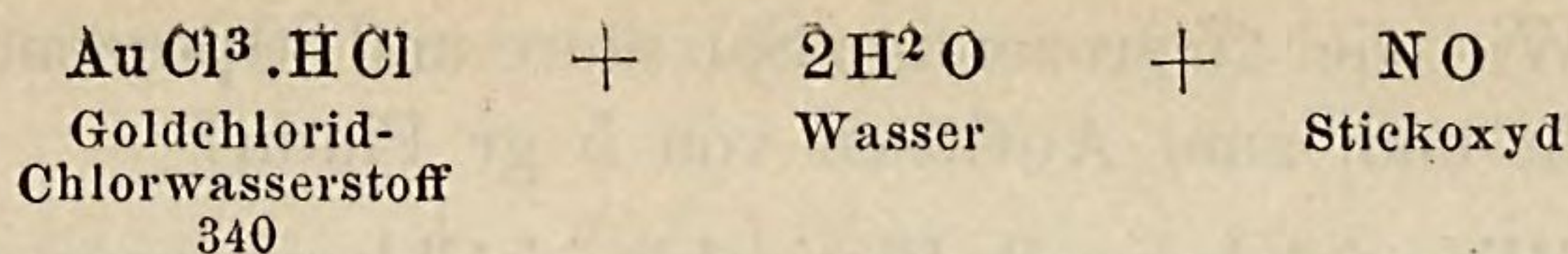
593. Wie viel schwefelsaures Eisenoxydul braucht man, um 2 gr Gold zu fällen?

594. Wie viel Oxalsäure ist nötig zur Fällung von 2 gr Gold?

Goldchlorid-Chlornatrium. Wird Gold in Salpeter-Salzsäure gelöst, so bildet sich Goldchlorid-Chlorwasserstoff. Wird die Lösung mit einer entsprechenden Menge Chlornatrium zusammengebracht, so krystallisiert das Doppelsalz Goldchlorid-Chlornatrium.







**Auro-Natrium chloratum.** 65 Teile reinen Goldes löse man unter gelindem Erwärmen in einem Gemisch von 65 Teilen Salpetersäure und 240 Teilen Salzsäure. Die Lösung verdünne man mit 200 Teilen Wasser und löse darin 100 Teile reines, ausgetrocknetes Chlornatrium. Die Flüssigkeit werde im Wasserbade unter Umrühren zur Trockne gebracht.

**595.** Wie viel 25prozentige Salzsäure und 30prozentige Salpetersäure braucht man, um 6,5 gr Gold aufzulösen?

**596.** Wie viel Goldchlorid - Chlorwasserstoff erhält man von 6,5 gr Gold?

**597.** Wie viel Chlornatrium braucht man, um obige Menge Goldchlorid-Chlorwasserstoff (Nr. 596) in Goldchlorid-Chlornatrium zu verwandeln? Wie viel Chlornatrium ist daher in dem Präparate Auro-Natrium chloratum ungebunden?

**598.** Wie viel reines Goldchlorid-Chlornatrium erhält man von 6,5 gr Gold?

**599.** Wie viel Ausbeute erhält man bei der Darstellung von Auro-Natrium chloratum nach obiger Vorschrift von 5 gr Gold?

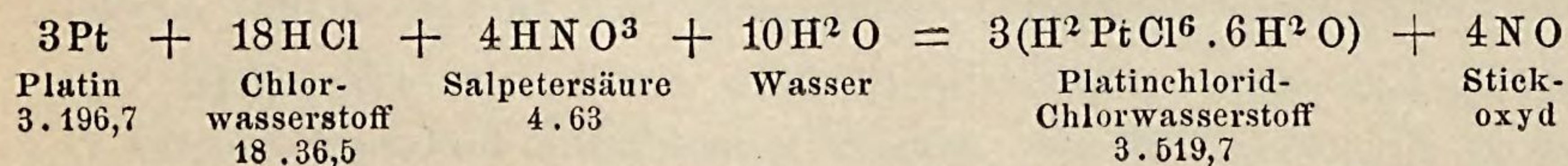
Wird das Präparat langsam zum Glühen erhitzt, so bleibt metallisches Gold und Chlornatrium zurück. Wird der Rückstand mit Wasser ausgelaugt, so ist Gold im Rückstand.

**600.** Wie viel Gold bleibt beim Glühen von 0,5 gr Auro-Natrium chloratum und nachherigem Auswaschen mit Wasser zurück, und wie viel Prozent Gold enthält demnach das Präparat?

## Platin. Pt.

Atomgewicht = 196,7.

**Platinchlorid-Chlorwasserstoff.** Wird Platin in Salpeter-Salzsäure gelöst, so löst sich Platinchlorid-Chlorwasserstoff. Beim Verdampfen der Lösung krystallisiert das Doppelsalz.



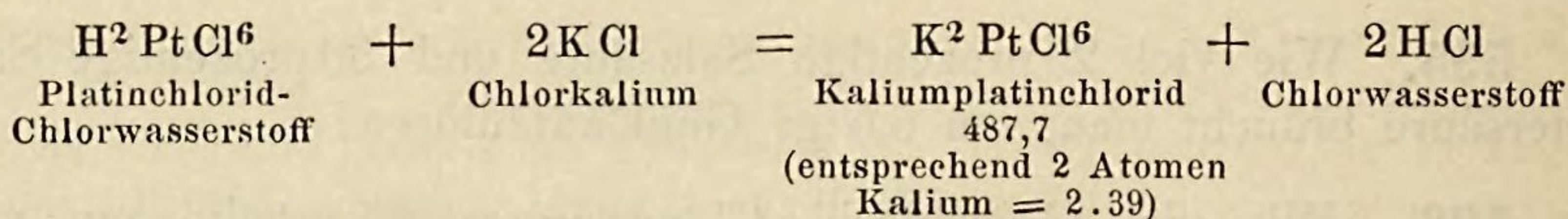


**601.** Wie viel 25 prozentige Salzsäure und 30 prozentige Salpetersäure braucht man zum Auflösen von 5 gr Platin?

**602.** Wie viel krystall. Platinchlorid-Chlorwasserstoff erhält man von 5 gr Platin?

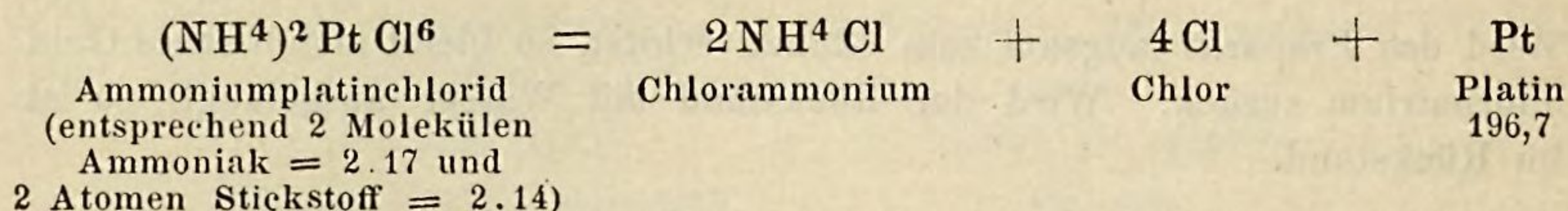
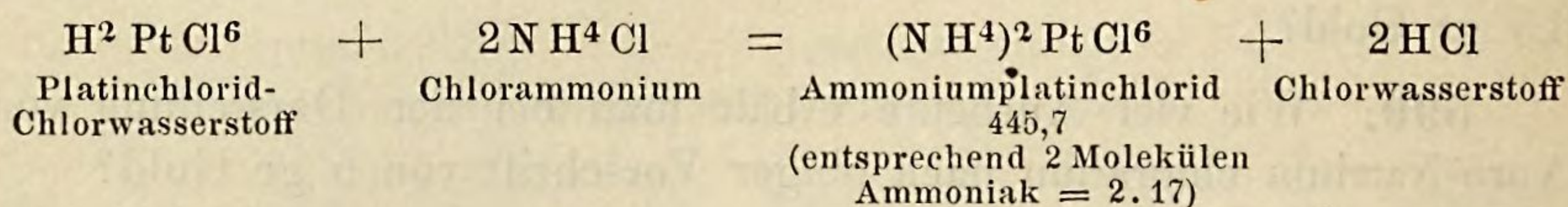
**603.** Wie viel Platin braucht man, um 10 gr krystall. Platinchlorid-Chlorwasserstoff zu erhalten?

**Kaliumplatinchlorid.** Wird eine nicht zu verdünnte Lösung eines Kaliumsalzes mit Platinchlorid-Chlorwasserstoff versetzt, so scheidet sich Kaliumplatinchlorid aus. Aus dem Gewichte des letzteren läßt sich das Kalium quantitativ bestimmen.



**604.** Wie viel Kalium entspricht 1 gr Kaliumplatinchlorid?

**Ammoniumplatinchlorid.** Der Platinchlorid - Chlorwasserstoff wird auch zur gewichtsanalytischen Bestimmung von Ammoniak benützt, indem er mit den Ammoniumverbindungen einen Niederschlag von Ammoniumplatinchlorid liefert, der entweder als solcher gewogen, oder durch Glühen in Platinschwamm verwandelt und letzterer gewogen wird. Aus der Menge Ammoniumplatinchlorid oder des Platinschwammes wird die Menge Ammoniak berechnet.



**605.** Wie viel Ammoniak entspricht 1 gr Ammoniumplatinchlorid?

**606.** Wie viel Ammoniak entspricht 1 gr Platin?



## Organische Chemie.

---

Quantitative Bestimmung des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Sauerstoffs einer organischen Substanz. Man verbrennt eine kleine Menge der organischen Substanz mittels Kupferoxyd, wodurch der Kohlenstoff zu Kohlensäureanhydrid, der Wasserstoff zu Wasser verbrennt, und fängt ersteres in einem mit Kalilauge gefüllten Apparat, letzteres durch Chlorcalcium auf. Aus dem Gewichte des Kohlensäureanhydrids wird der Kohlenstoffgehalt, aus dem Gewichte des Wassers der Wasserstoffgehalt der organischen Substanz berechnet. Der Sauerstoffgehalt wird indirekt bestimmt, indem man die Summe der übrigen Bestandteile von der untersuchten Menge des Stoffes in Abrechnung bringt; die Differenz gibt den Gehalt an Sauerstoff an.

1 Molekül Kohlensäureanhydrid (44 Gewtle.) entspricht 1 Atom Kohlenstoff (12 Gewtln.).

1 Molekül Wasser (18 Gewtle.) entspricht 2 Atomen Wasserstoff (2 Gewtln.)

**607.** Wenn 0,5 gr Essigsäure der Elementaranalyse unterworfen werden, so nimmt der Kaliapparat um 0,734 gr, die Chlorcalciumröhre um 0,306 gr an Gewicht zu; welche prozentische Zusammensetzung besitzt die Essigsäure und welche chemische Formel kommt derselben zu?

**608.** Wenn 0,6 gr saures weinsaures Kalium, welches die Formel  $C^4H^5KO^6$  besitzt, mit Kupferoxyd verbrannt werden, um wie viel gr wird der Kaliapparat und die Chlorcalciumröhre an Gewicht zunehmen?

Quantitative Bestimmung des Stickstoffs in organischen Substanzen. Man glüht eine kleine Menge desselben mit Aetznatron oder Natronkalk, wodurch der Stickstoff in Ammoniak übergeführt wird, und leitet letzteres in verdünnte Salzsäure. Es bildet sich Chlorammonium. Wird die Lösung mit Platinchlorid - Chlorwasserstoff eingedampft, so entsteht Ammoniumplatinchlorid, das geglüht wird, wobei Ammoniak und Wasser entweichen und Platin zurückbleibt. Aus dem Gewichte des letzteren wird der Stickstoff berechnet.

*Formeln siehe bei Ammoniumplatinchlorid Seite 98.*

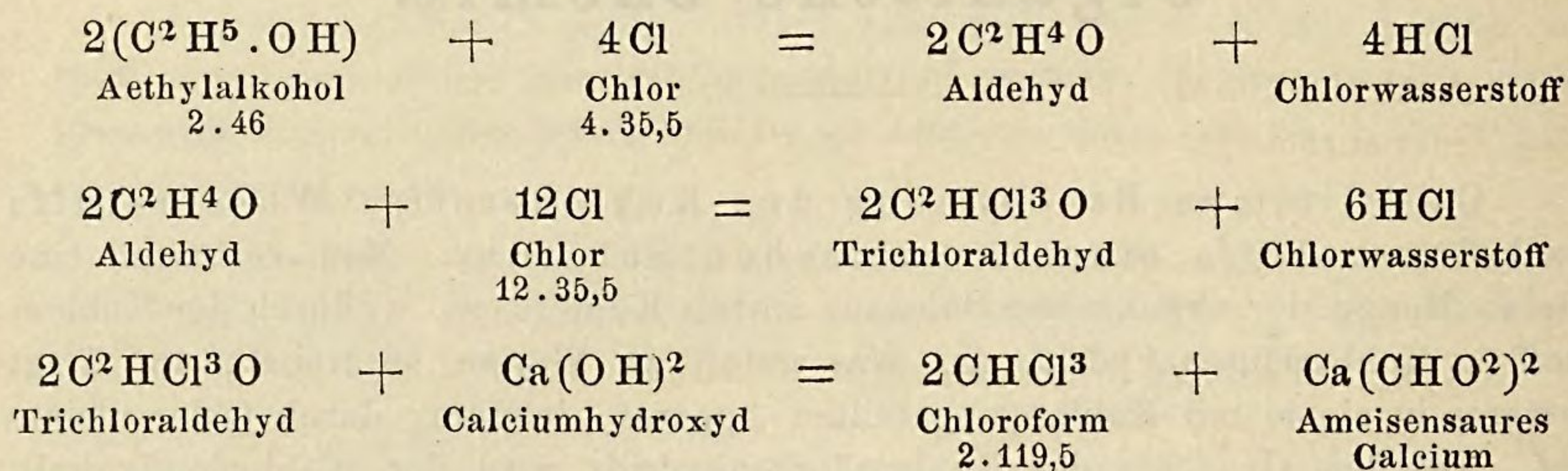
**609.** Wie viel Prozent Stickstoff enthält eine organische Substanz, von der 0,5 gr wie oben behandelt 0,44 gr Platin hinterlassen?

**610.** Wie viel Platin wird zurückbleiben, wenn 0,4 gr einer 7 Prozent Stickstoff enthaltenden Substanz wie oben behandelt werden?



**Chloroform.** Darstellung: 1) 50 Teile Chlorkalk, der mindestens 25 Prozent wirksames Chlor enthält, wird mit 100 Teilen Wasser angerührt, dann 3 Teile 90prozentiger Weingeist hinzugefügt und auf 60 bis 70° erwärmt. Das wirksame Chlor des Chlorkalks verwandelt zuerst den Aethylalkohol in Aldehyd, sodann in Trichloraldehyd (Chloral), welches letzteres durch das im Chlorkalk vorhandene Calciumhydroxyd in Chloroform und ameisensaures Calcium zerfällt.

Das Destillat wird mit concentrirter Schwefelsäure wiederholt geschüttelt, bis diese nicht mehr gebräunt wird, und dann rektifiziert.

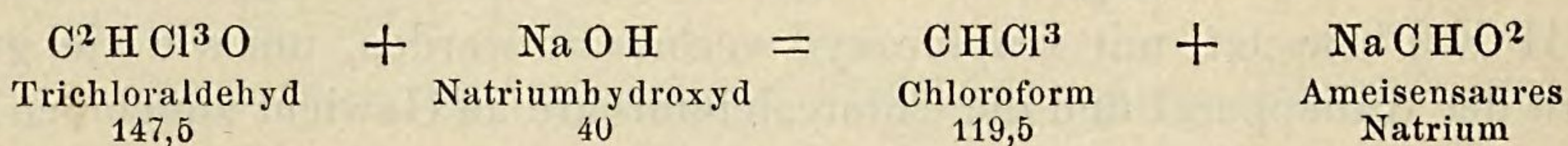


**611.** Wie viel 25prozentigen Chlorkalk braucht man theoretisch, um 100 gr 90prozentigen Weingeist in Chloroform und ameisensaures Calcium zu verwandeln?

**612.** Wie viel Chloroform erhält man theoretisch von 100 gr 90prozentigem Weingeist?

**613.** Wie viel 90prozentigen Weingeist vermögen theoretisch 3 kg 25prozentiger Chlorkalk in Chloroform und Ameisensäure zu zerlegen?

2) Sehr reines Chloroform erhält man, wenn man Trichloraldehyd (Chloral) mit 15prozentiger Natronlauge erwärmt. Es bildet sich Chloroform und ameisensaures Natrium.



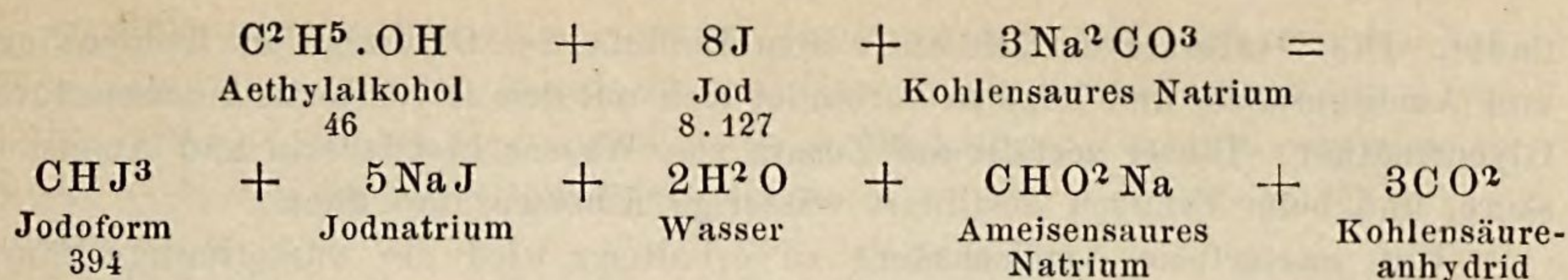
**614.** Wie viel Chloroform erhält man von 500 gr Trichloraldehyd?

**615.** Wie viel 15prozentige Natronlauge braucht man zur Zersetzung von 500 gr Trichloraldehyd?

**616.** Wie viel Trichloraldehyd braucht man, um 1 kg Chloroform zu erhalten?

**Jodoformium.** Darstellung: Man löst 2 Teile kohlen-saures Natrium in 10 Teilen Wasser, setzt 1 Teil 90prozentigen Alkohol hinzu, erwärmt das Gemisch auf 70° und setzt nach und nach 1 Teil Jod hinzu. Beim Erkalten krystallisiert das Jodoform heraus, in der Mutterlauge ist ameisensaures Natrium und Jodnatrium nebst etwas Jodoform gelöst.

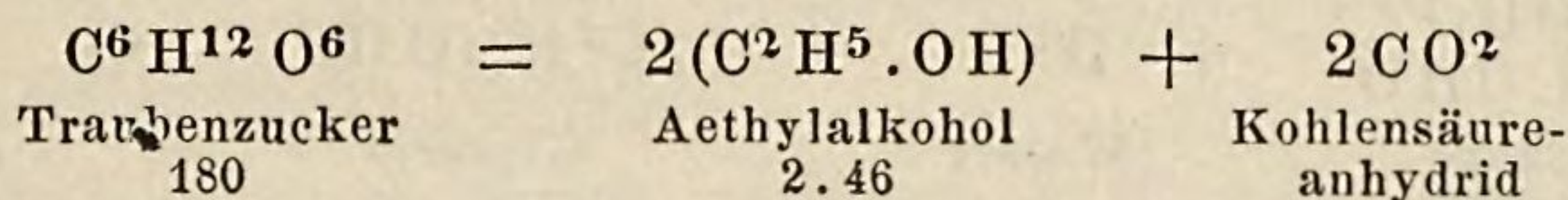




617. Wie viel Jodoform bildet sich bei Anwendung von 100 gr Jod?

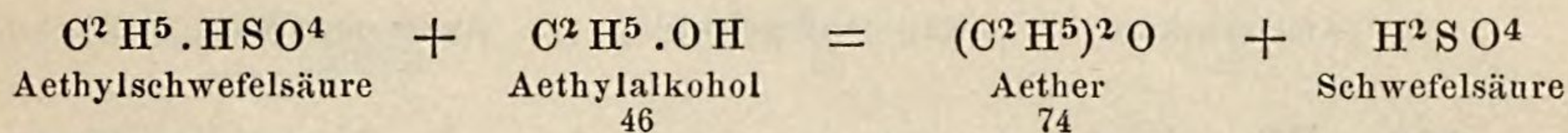
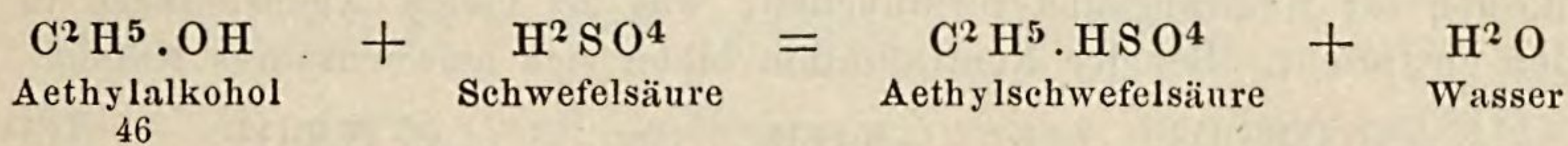
618. Wie viel Jod ist nötig, um 100 gr Jodoform zu erhalten?

**Aethylalkohol.** Der Aethylalkohol bildet sich bei der geistigen Gährung des Traubenzuckers, wobei derselbe in Alkohol und Kohlensäureanhydrid zerfällt.



619. Wie viel 90prozentigen Alkohol erhält man bei der Gährung von 1 kg reinem Traubenzucker?

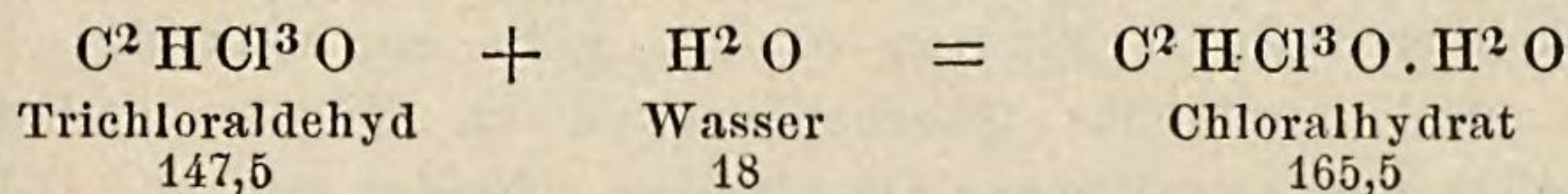
**Aether.** Darstellung: Man erwärmt ein Gemenge von 9 Teilen konzentrierter Schwefelsäure und 5 Teilen 90prozentigem Weingeist auf 140° und läßt Weingeist nachfließen, so daß die Temperatur auf gleicher Höhe bleibt. Es bildet sich zuerst Aethylschwefelsäure und Wasser, und erstere setzt sich mit Weingeist um in Aether und Schwefelsäure.



620. Wie viel Aether erhält man von 500 gr 90prozentigem Weingeist?

621. Wie viel 90prozentigen Weingeist braucht man, um 500 gr Aether zu erhalten?

**Chloralhydrat.** Darstellung: Man bringt Trichloraldehyd (Chloral) mit Wasser zusammen und erwärmt auf 50°. Beim Erkalten scheidet sich das Chloralhydrat krystallinisch aus.



622. Wie viel Wasser muß man zu 100 gr Trichloraldehyd hinzusetzen, um Chloralhydrat zu bilden?

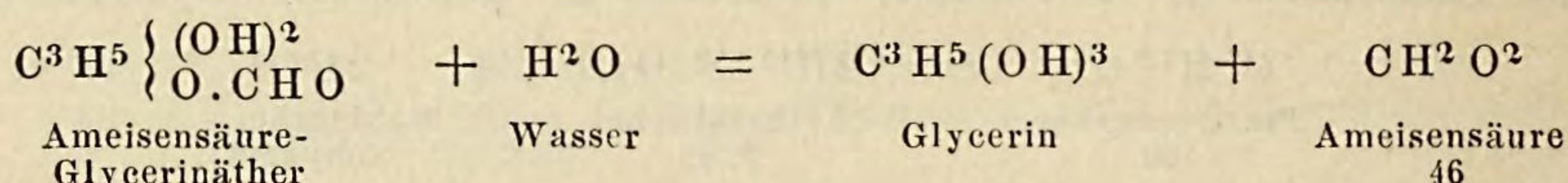
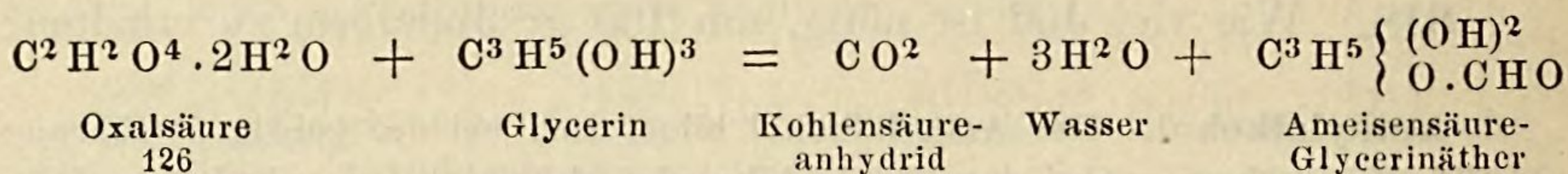
623. Wie viel Chloralhydrat erhält man von 100 gr Trichloraldehyd?

**Ameisensäure.** Darstellung: Gleiche Teile krystall. Oxalsäure und Glycerin werden so lange erhitzt, bis keine Kohlensäureentwicklung mehr statt-



findet. Die Oxalsäure zerfällt unter dem Einfluß des Glycerins in Kohlensäure und Ameisensäure, und letztere verbindet sich mit dem Glycerin zu Ameisensäure-Glycerinäther. Dieser zerfällt auf Zusatz von Wasser in Glycerin und Ameisensäure, und beim Erhitzen destilliert wässrige Ameisensäure über.

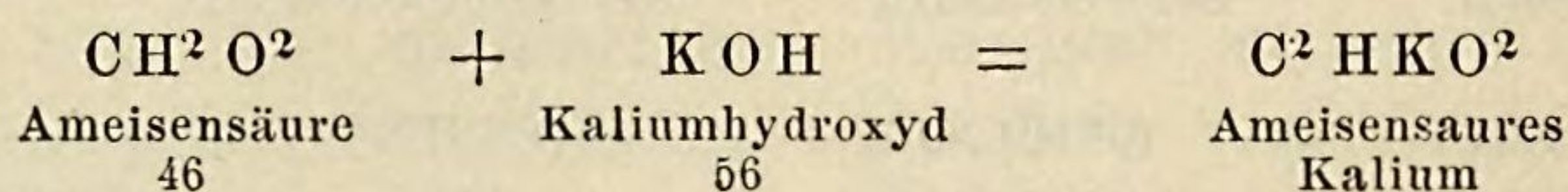
Um wasserfreie Ameisensäure zu erhalten, wird die wasserhaltige Säure mit Bleioxyd neutralisiert und das gebildete ameisensaure Blei durch Schwefelwasserstoff zersetzt.



**624.** Wie viel wasserfreie und wie viel 25prozentige Ameisensäure erhält man von 100 gr krystall. Oxalsäure?

**625.** Wie viel krystall. Oxalsäure braucht man, um 500 gr 25prozentige Ameisensäure zu erhalten?

**Acidum formicicum.** Prüfung: 10 gr der Säure sollen 54,35 cc Normalkalilösung zur Neutralisation verbrauchen, was 25 Teilen Ameisensäure in 100 Teilen entspricht. Bei der Neutralisation bildet sich ameisensaures Kalium.

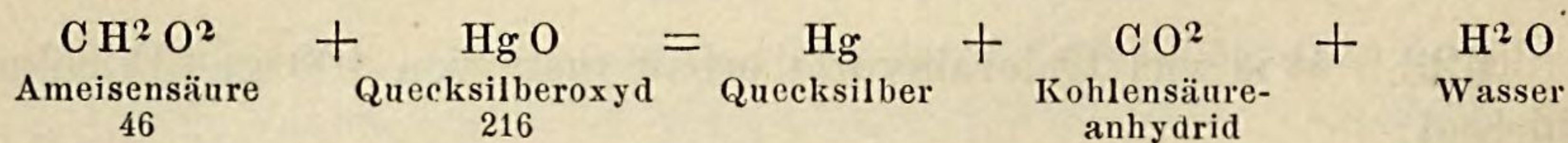


**626.** Wie viel Ameisensäure vermag 1 cc der Normalkalilösung zu sättigen?

**627.** Wie viel Prozent Ameisensäure enthält die Säure, von der 10 cc 54,35 cc Normalkalilösung zur Sättigung bedürfen?

**628.** Wie viel cc Normalkalilösung braucht man zur Sättigung von 10 gr 25prozentiger Ameisensäure?

1 gr der verdünnten Ameisensäure mit 5 gr Wasser verdünnt und mit 1 gr gelbem Quecksilberoxyd 10 Minuten erhitzt, gebe ein neutrales Filtrat. Die Ameisensäure wird durch das Quecksilberoxyd zu Wasser und Kohlensäureanhydrid oxydiert und metallisches Quecksilber scheidet sich ab. Die Essigsäure erleidet dadurch keine Veränderung und das Filtrat wird bei deren Anwesenheit sauer reagieren.

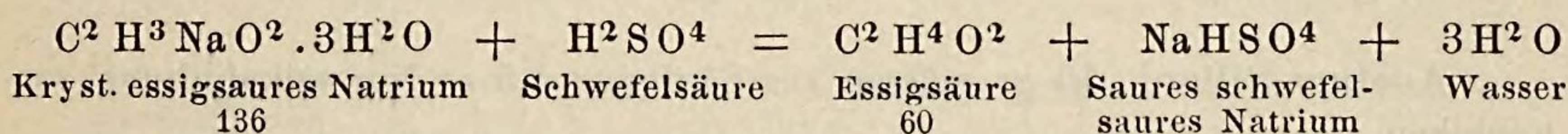
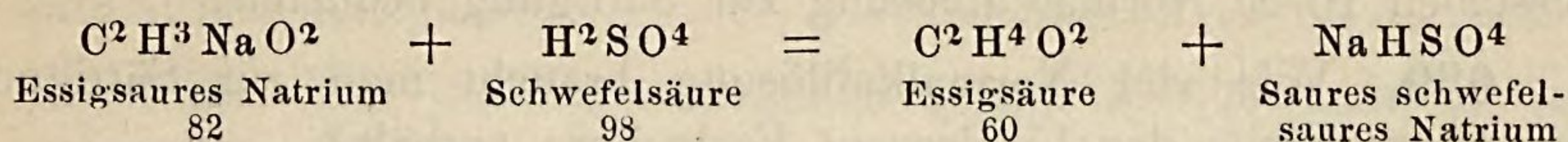


**629.** Wie viel Quecksilberoxyd ist nötig, um 1 gr 25prozentige Ameisensäure zu zersetzen?



**Essigsäure.** Darstellung: Um wasserfreie Essigsäure zu erhalten, wird wasserfreies essigsaures Natrium mit konzentrierter Schwefelsäure destilliert.

Verdünnte Essigsäure destilliert beim Erhitzen von krystall. essigsaurem Natrium mit konzentrierter Schwefelsäure.



**630.** Wie viel wasserfreie Essigsäure erhält man von 100 gr wasserfreiem essigsauren Natrium?

**631.** Wie viel wasserfreies essigsaures Natrium braucht man, um 200 gr wasserfreie Essigsäure zu erhalten?

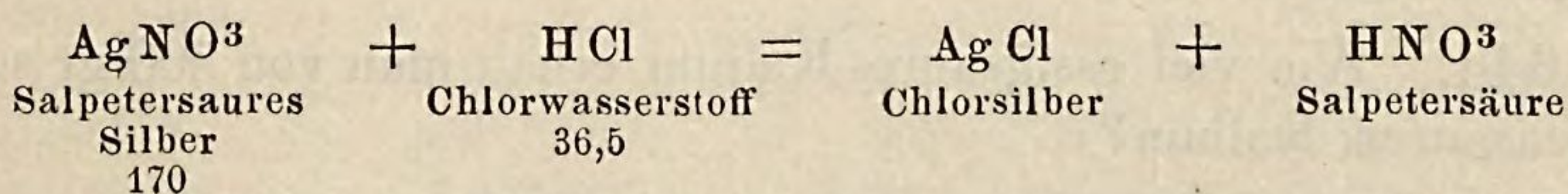
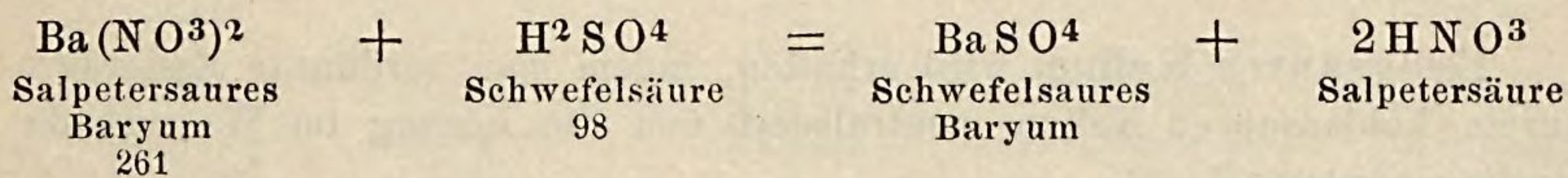
**632.** Wie viel 95prozentige Schwefelsäure ist nötig zur Zersetzung von 100 gr wasserfreiem essigsauren Natrium?

**633.** Wie viel 30prozentige Essigsäure erhält man von 100 gr krystall. essigsauren Natrium?

**634.** Wie viel 95prozentige Schwefelsäure braucht man zur Zersetzung von 200 gr krystall. essigsauren Natrium?

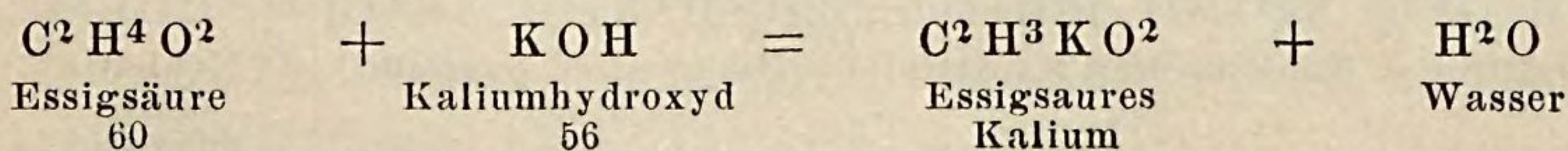
**635.** Wie viel krystall. essigsaures Natrium ist nötig, um 500 gr 30prozentige Essigsäure zu erhalten?

**Acetum.** Prüfung: 20 gr Essig müssen nach dem Vermischen mit 0,5 cc salpetersaurer Baryumlösung (1 = 20) und 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung ein Filtrat geben, welches weder Chlor noch Schwefelsäure enthält. Salpetersaures Baryum fällt etwa vorhandene Schwefelsäure als schwefelsaures Baryum; salpetersaures Silber Chlorwasserstoff als Chlorsilber.



**636.** Wie viel Schwefelsäure und wie viel Chlorwasserstoff dürfen in 1 Liter Essig enthalten sein?

10 gr Essig müssen 10 cc Normalkalilösung sättigen. Es bildet sich dabei essigsaures Kalium.





**637.** Wie viel Essigsäure vermag 1 cc der Normalkalilösung zu sättigen?

**638.** Wie viel Prozent Essigsäure enthält der Essig, wenn 10 gr desselben 10 cc Normalkalilösung zur Sättigung bedürfen?

**639.** Wie viel Normalkalilösung braucht man zur Sättigung von 10 gr Essig, der 15 Prozent Essigsäure enthält?

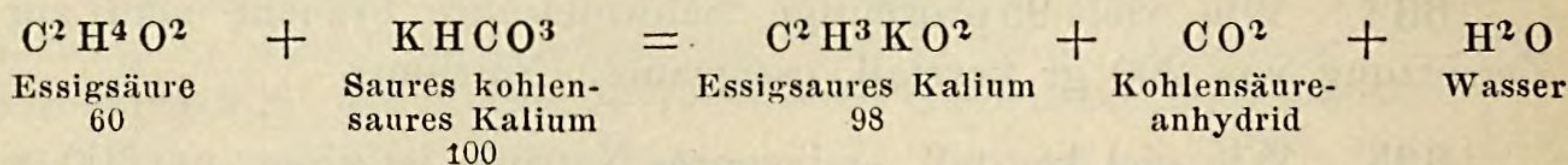
**Acetum Sillae.** 10 gr müssen zur Sättigung 8,5 cc Normalkalilösung verbrauchen.

**Acidum aceticum.** 1 gr genüge, um 16 cc Normalkalilösung zu sättigen.

**Acidum aceticum dilutum.** 10 gr derselben sollen 50 cc Normalkalilösung sättigen.

**640.** Wie viel Prozent Essigsäure enthält demnach der Meerzwiebelelessig, die Essigsäure und die verdünnte Essigsäure?

**Liquor Kalii acetici.** Darstellung: Zu 100 Teilen verdünnter Essigsäure füge man allmählich 48 Teile saures kohlen-saures Kalium zu, erhitze zum Sieden, neutralisiere mit saurem kohlen-sauren Kalium und verdünne die Flüssigkeit auf 147 Teile.



**641.** Wie viel saures kohlen-saures Kalium braucht man, um 100 gr 30prozentige Essigsäure zu neutralisieren?

**642.** Wie viel Prozent essigsaures Kalium enthält der Liquor Kalii acetici?

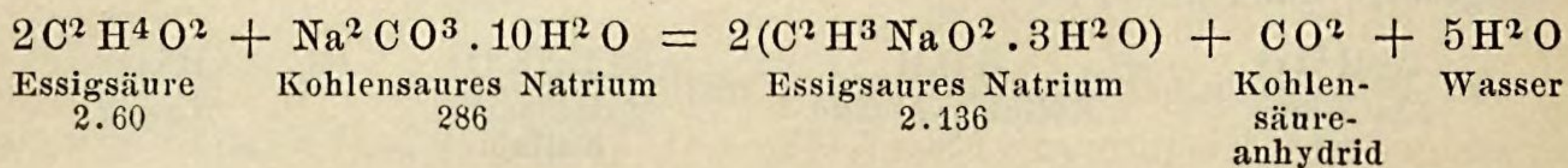
**643.** Wie viel 30prozentige Essigsäure ist nötig, um 500 gr Liquor Kalii acetici zu erhalten?

Essigsaures Kalium wird erhalten, indem man verdünnte Essigsäure mit saurem kohlen-sauren Kalium neutralisiert und die Lösung im Wasserbade zur Trockne verdampft.

**644.** Wie viel essigsaures Kalium erhält man von 500 gr saurem kohlen-sauren Kalium?

**645.** Wie viel saures kohlen-saures Kalium braucht man, um 500 gr essigsaures Kalium zu erhalten?

**Essigsaures Natrium.** Man neutralisiert 30prozentige Essigsäure mit reinem kohlen-sauren Natrium und verdampft die Lösung zur Krystallisation.



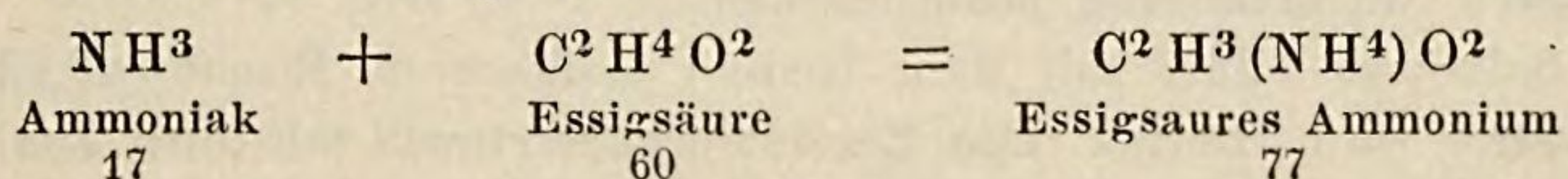


**646.** Wie viel kohlensaures Natrium braucht man zur Neutralisation von 500 gr 30prozentiger Essigsäure?

**647.** Wie viel essigsäures Natrium erhält man von 500 gr 30prozentiger Essigsäure?

**648.** Wie viel 30prozentige Essigsäure braucht man, um 500 gr essigsäures Natrium zu erhalten?

**Liquor Ammonii acetici.** 100 Teile Ammoniakflüssigkeit erhitzt man mit 120 Teilen 30prozentiger Essigsäure und lasse einige Minuten sieden. Nach dem Erkalten neutralisiere man mit Ammoniakflüssigkeit und bringe die Flüssigkeit auf das spez. Gewicht von 1,032 bis 1,034, das einem Gehalt von 15 Prozent essigsäurem Ammonium entspricht.

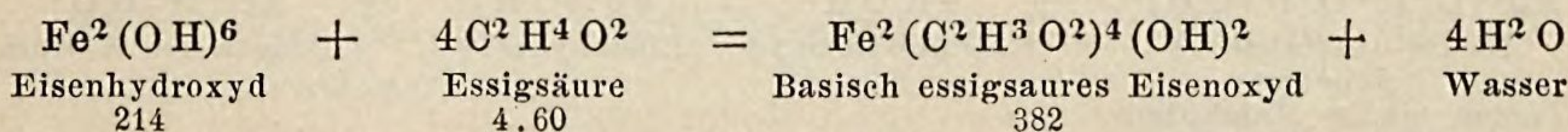
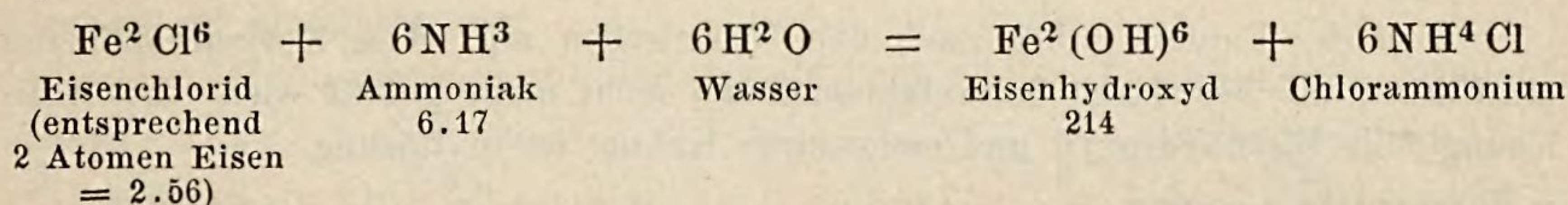


**649.** Wie viel 10prozentige Ammoniakflüssigkeit braucht man, um 120 gr 30prozentige Essigsäure zu sättigen?

**650.** Wie viel Liquor Ammonii acetici erhält man von 120 gr 30prozentiger Essigsäure, wenn derselbe 15 Prozent essigsäures Ammonium enthalten soll?

**651.** Wie viel 30prozentige Essigsäure ist nötig, um 1 Kgr Liquor Ammonii acetici zu erhalten?

**Liquor Ferri acetici.** Darstellung: 100 Teile Eisenchloridlösung, welche 10 Prozent Eisen enthält, verdünne man mit 500 Teilen Wasser und füge eine Mischung von 100 Teilen Ammoniakflüssigkeit mit 2000 Teilen Wasser hinzu. Den Niederschlag von Eisenhydroxyd wasche man mit Wasser aus, worauf man ihn auspresst und in 80 Teilen 30prozentiger Essigsäure löst. Es bildet sich  $\frac{2}{3}$  basisch essigsäures Eisenoxyd. Die Lösung verdünne man mit Wasser bis zum spezif. Gewicht von 1,081 bis 1,083, entsprechend einem Eisengehalt von 4,8 bis 5,0 Prozent.



**652.** Wie viel 10prozentige Ammoniakflüssigkeit braucht man zur Fällung von 500 gr Eisenchloridlösung, die 10 Prozent Eisen enthält, und wie viel Eisenhydroxyd erhält man als Niederschlag?

**653.** Wie viel 30prozentige Essigsäure braucht man, um das aus 500 gr Eisenchloridlösung gefällte Eisenhydroxyd als neutrales essigsäures Eisenoxyd  $[\text{Fe}(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^6]$  zu lösen?



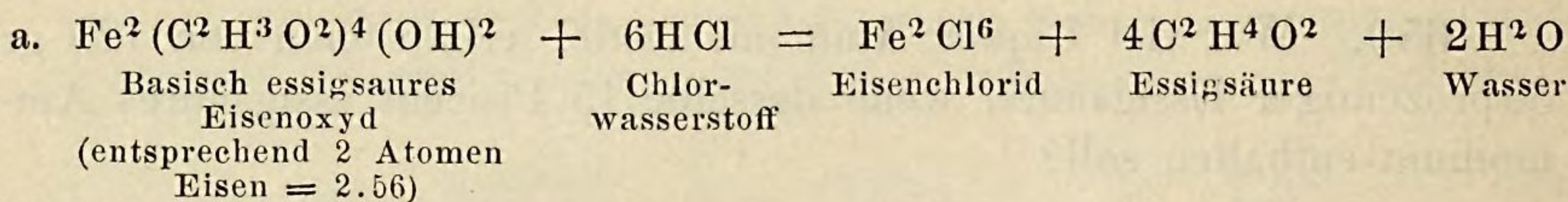
**654.** Wie viel 30prozentige Essigsäure ist nötig, um die aus 500 gr Eisenchloridlösung gefällte Menge Eisenhydroxyd als  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaures Eisenoxyd zu lösen?

**655.** Wie viel Liquor Ferri acetici von 4,8 bis 5 Prozent Eisen-gehalt erhält man von 100 gr Eisenchloridlösung?

**656.** Wie viel Prozent  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaures Eisenoxyd enthält der Liquor?

Prüfung: 2 gr des Präparats, 1 gr Salzsäure, 20 gr Wasser, mit 1 gr Jodkalium eine Stunde in einer verschlossenen Flasche erwärmt, sollen zur Bindung des ausgeschiedenen Jods nicht weniger als 17 bis 18 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweiffligsaure Natriumlösung beanspruchen.

Die Salzsäure bildet mit dem basisch essigsauren Eisenoxyd Eisenchlorid und Essigsäure wird frei (a). Das Eisenchlorid setzt sich mit dem Jodkalium um in Eisenchlorür und Chlorkalium unter Freiwerden von Jod, und letzteres wird durch das unterschweiffligsaure Natrium gebunden, indem sich Jodnatrium und tetrathionsaures Natrium bildet (b).

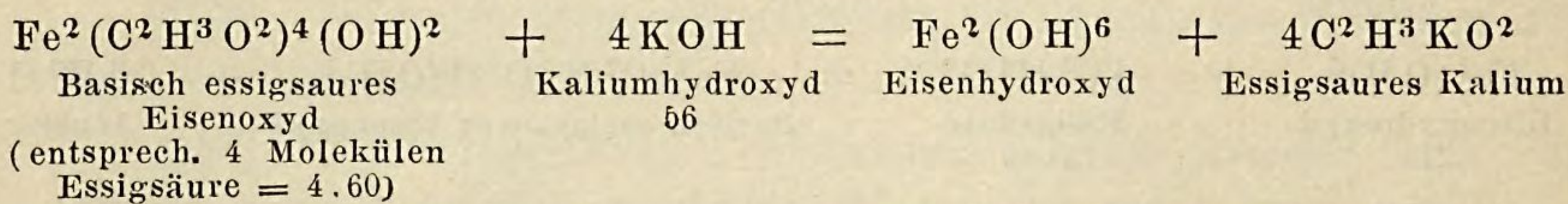


b. Formeln siehe bei Prüfung von *Ferrum oxydatum saccharatum solubile* Seite 88.

**657.** Wie viel Prozent Eisen enthält der Liquor, wenn 2 gr desselben wie oben behandelt 17 bis 18 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweiffligsaure Natriumlösung zur Bindung des Jods bedürfen?

**658.** Wie viel cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweiffligsaure Natriumlösung braucht man zur Bindung des Jods, welches bei Behandlung von 2 gr des Liquors mit Salzsäure und Jodkalium abgeschieden wird, wenn der Liquor 5 Prozent Eisen enthält?

5 gr des Liquors geben nach dem Vermischen mit 10 cc Normalkalilösung ein Filtrat, welches durch Schwefelammonium nicht mehr gefällt wird. Die Kalilösung fällt Eisenhydroxyd und essigsaures Kalium ist in Lösung.



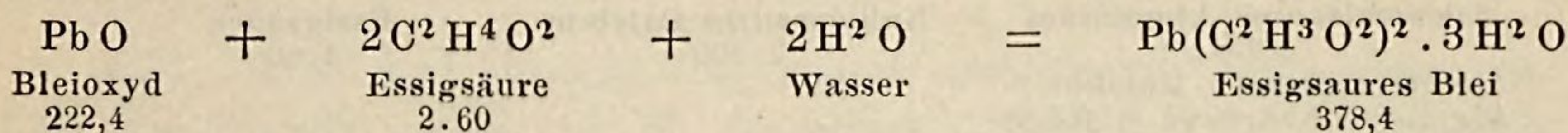
**659.** Wie viel Prozent Essigsäure enthält der Liquor, wenn 5 gr desselben 10 cc Normalkalilösung zur Zersetzung bedürfen?

**660.** Welche chemische Formel berechnet sich für das in Liquor gelöste basisch essigsaure Eisenoxyd aus den Prozenten Essigsäure (Nr. 659) und Eisen (Nr. 657)?



**661.** Wie viel Prozent Eisen und Essigsäure enthält das  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaure Eisenoxyd?

**Essigsaures Blei** wird dargestellt durch Auflösen von Bleioxyd in verdünnter Essigsäure und Abdampfen zur Krystallisation.

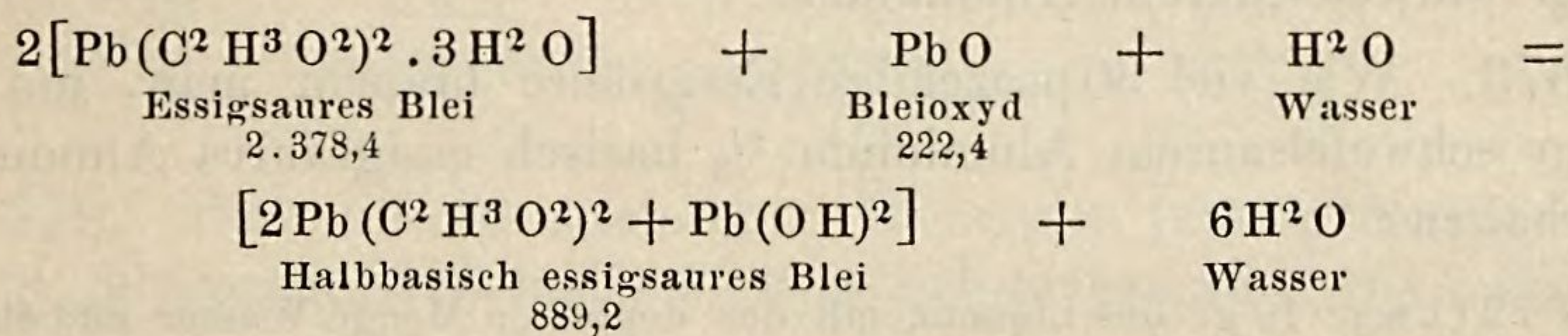


**662.** Wie viel 30prozentige Essigsäure braucht man, um 100 gr Bleioxyd zu lösen?

**663.** Wie viel essigsaures Blei erhält man von 100 gr Bleioxyd?

**664.** Wie viel Bleioxyd braucht man, um 500 gr essigsaures Blei zu erhalten?

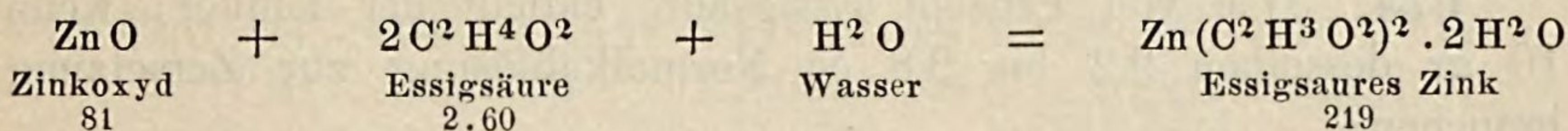
**Liquor Plumbi subacetici.** 3 Teile essigsaures Blei verreise man mit 1 Teil präparierter Bleiglätte (Bleioxyd) und schmelze nach Zusatz von 0,5 Teilen Wasser im Wasserbade, sodann füge man noch 9,5 Teile Wasser hinzu, lasse absetzen und filtriere. Es bildet sich vorzüglich halb-basisch essigsaures Blei, das in Lösung geht.



**665.** Wie viel Bleioxyd braucht man, um aus 300 gr essigsaurem Blei halb-basisch essigsaures Blei zu erhalten?

**666.** Wie viel halb-basisch essigsaures Blei ist in Lösung, wenn 300 gr essigsaures Blei mit 100 gr Bleioxyd und Wasser erwärmt werden?

**Essigsaures Zink.** Man löst Zinkoxyd in 30prozentiger Essigsäure und verdampft zur Krystallisation.



**667.** Wie viel 30prozentige Essigsäure ist nötig, um 100 gr Zinkoxyd aufzulösen?

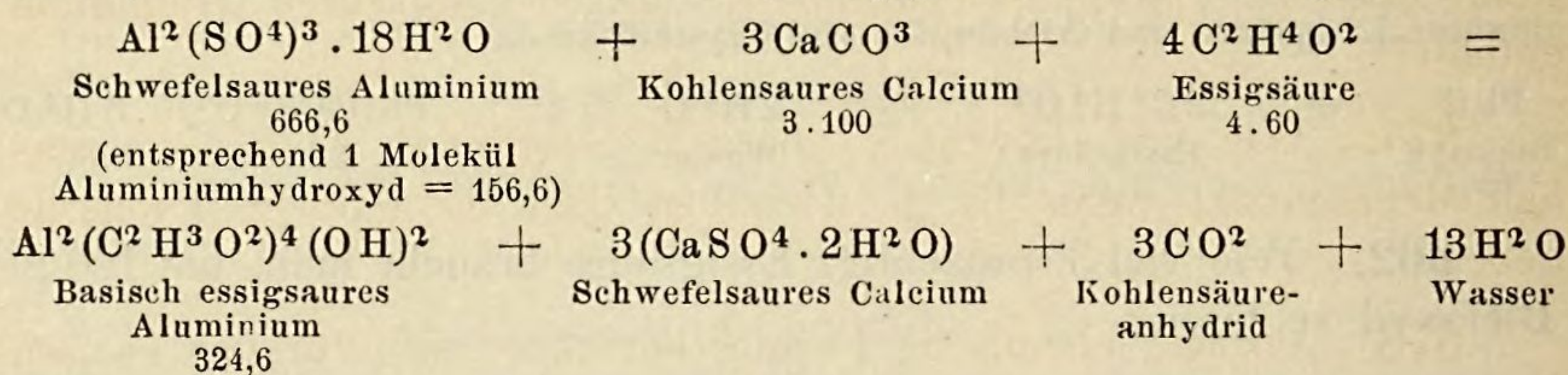
**668.** Wie viel essigsaures Zink erhält man von 100 gr Zinkoxyd?

**669.** Wie viel Zinkoxyd braucht man zur Darstellung von 500 gr essigsaurem Zink?

**Liquor Aluminii acetici.** Darstellung: 300 gr schwefelsaures Aluminium löse man in 800 Teilen Wasser, setze 360 Teile verdünnte Essigsäure zu und trage allmählich unter beständigem Umrühren 130 Teile kohlensaures Calcium



ein, das mit 200 Teilen Wasser angerieben wurde. Das kohlensaure Calcium setzt sich mit dem schwefelsauren Aluminium um in schwefelsaures Calcium und Aluminiumhydroxyd, welches letzteres von der Essigsäure gelöst wird. Nach 24-stündigem Stehen wird der Niederschlag ausgepresst und die Flüssigkeit filtriert.



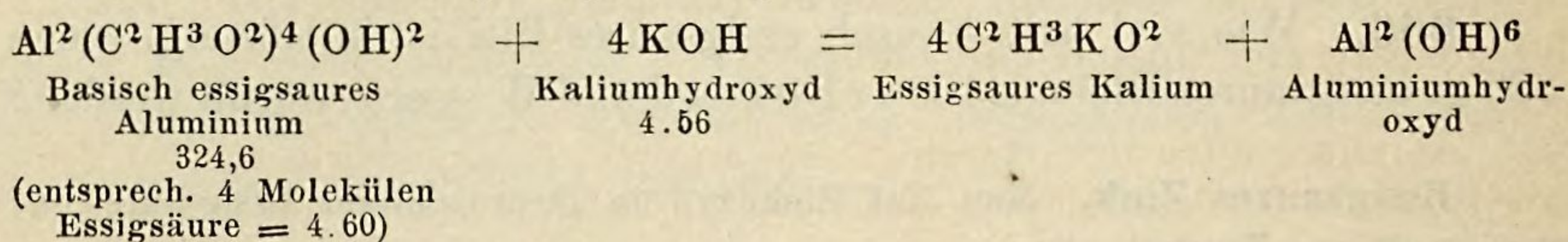
**670.** Wie viel kohlensaures Calcium braucht man, um 300 gr schwefelsaures Aluminium zu zersetzen?

**671.** Welches essigsaure Salz des Aluminiums erhält man in Lösung, wenn man die Lösung von 300 gr schwefelsaurem Aluminium mit 360 Teilen verdünnter Essigsäure und 130 Teilen kohlensaurem Calcium behandelt?

**672.** Wie viel  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaures Aluminium bildet sich aus 300 gr schwefelsaurem Aluminium?

**673.** Wie viel 30prozentige Essigsäure braucht man, um aus 300 gr schwefelsaurem Aluminium  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaures Aluminium zu erhalten?

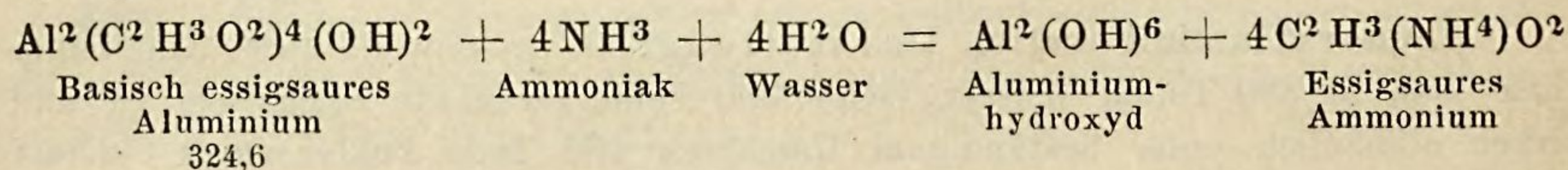
**Prüfung:** 10 gr des Liquors, mit der doppelten Menge Wasser und einigen Tropfen Phenolphthalëinlösung vermischt, dürfen nicht weniger als 9,2 bis 9,8 cc der Normalkalilösung bis zur Rötung verbrauchen. Es bildet sich essigsaures Kalium und Aluminiumhydroxyd wird gefällt.



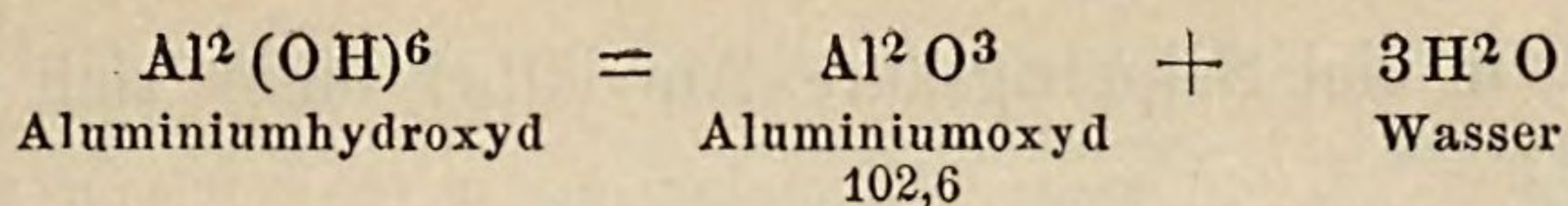
**674.** Wie viel Prozent Essigsäure enthält der Liquor, wenn 10 gr desselben 9,2 bis 9,8 cc Normalkalilösung zur Zersetzung brauchen?

**675.** Wie viel Prozent  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaures Aluminium ist demnach in dem Liquor enthalten?

10 gr des Liquors scheiden, mit Wasser verdünnt und mit überschüssigem Ammoniak versetzt, Aluminiumhydroxyd aus. Wird dieses ausgewaschen, getrocknet und geglüht, so bleibt Aluminiumoxyd zurück. Dasselbe soll 0,25 bis 0,30 gr betragen.





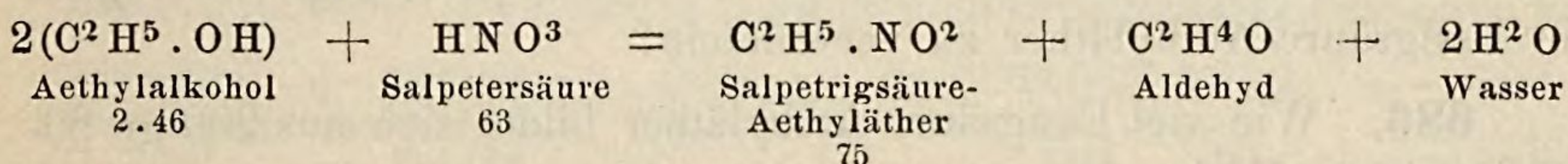


**676.** Wie viel Thonerde erhält man von 10 gr des Liquors, wenn derselbe 7,5 bis 8 Prozent  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaures Aluminium enthält?

**677.** Wie viel Prozent  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaures Aluminium enthält der Liquor, wenn 10 gr desselben 0,25 bis 0,30 gr Thonerde geben?

**678.** Welche chemische Formel berechnet sich für das basisch essigsaure Aluminium aus dem Essigsäure- (Nr. 674) und aus dem Thonerdegehalt (Nr. 676)?

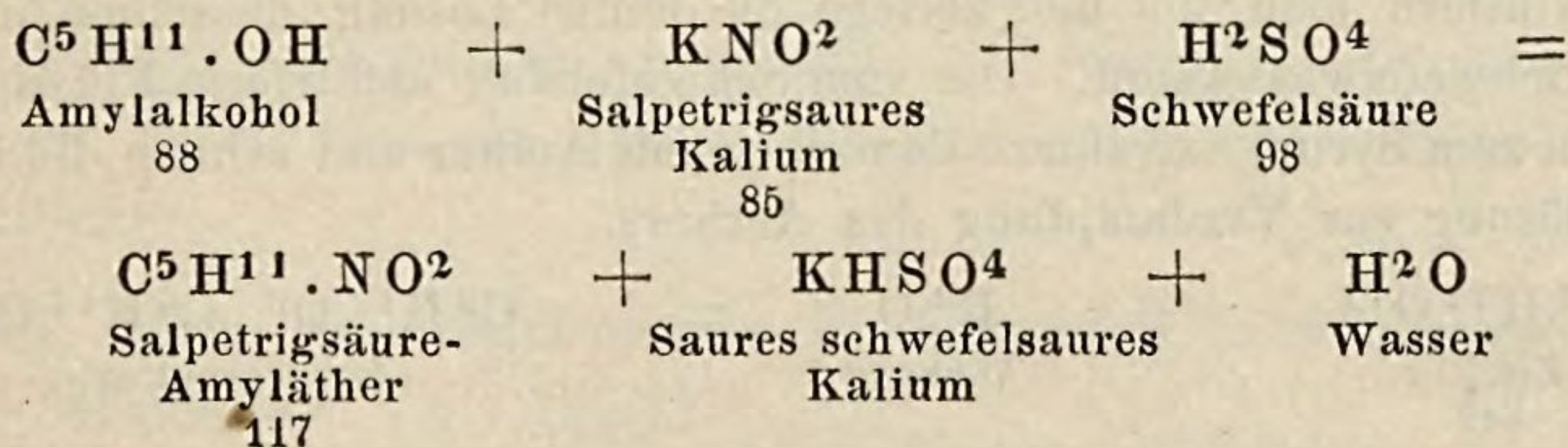
**Spiritus Aetheris nitrosi** (Salpetrigsäure-Aethyläther). 48 Teile 90prozentiger Weingeist und 12 Teile 30prozentige Salpetersäure werden nach 12-stündigem Stehen destilliert, bis 40 Teile übergegangen, welche nach Neutralisation mit Magnesia rektifiziert werden. Es bildet sich Salpetrigsäure-Aethyläther und Aldehyd neben anderen Oxydationsprodukten des Weingeistes, wie Ameisensäure, Essigsäure, Kohlensäure etc.



**679.** Wie viel 90prozentigen Weingeist vermögen theoretisch 120 gr 30prozentige Salpetersäure in Salpetrigsäure-Aethyläther und Aldehyd zu verwandeln?

**680.** Wie viel Salpetrigsäure-Aethyläther sind theoretisch in 400 gr Destillat aus 480 gr 90prozentigem Weingeist und 120 gr 30prozentiger Salpetersäure enthalten?

**Amylium nitrosum** (Salpetrigsäure-Amyläther). Unterwirft man 30 Teile Amylalkohol, 30 Teile Schwefelsäure, mit 15 Teilen Wasser verdünnt, und 26 Teile salpetrigsaures Kalium der Destillation, so destilliert Salpetrigsäure-Amyläther über; man befreit denselben von Säure und Wasser und rektifiziert ihn.



**681.** Wie viel salpetrigsaures Kalium ist nötig, um 200 gr Amylalkohol in Salpetrigsäure-Amyläther zu verwandeln?

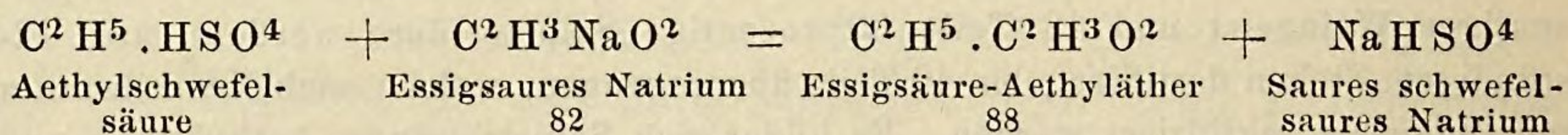
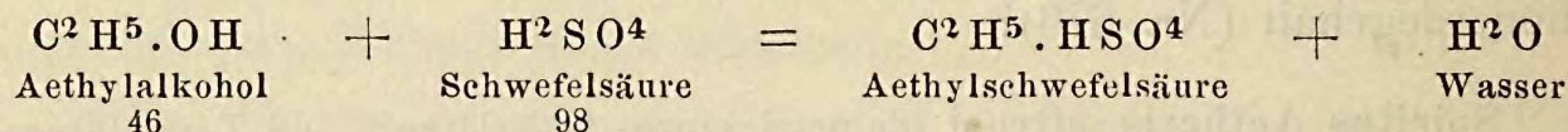
**682.** Wie viel 95prozentige Schwefelsäure braucht man, um obige Menge salpetrigsaures Kalium (Nr. 681) zu zersetzen?



**683.** Wie viel Salpetrigsäure-Amyläther bildet sich aus 200 gr Amylalkohol?

**684.** Wie viel Amylalkohol ist nötig, um 100 gr Salpetrigsäure-Amyläther zu erhalten?

**Aether aceticus** (Essigsäure-Aethyläther). Man mische 13 Teile 95 prozentige Schwefelsäure mit 6,6 Teilen 90prozentigem Weingeist, bringe das erkaltete Gemisch in eine Retorte, füge allmählich 10 Teile entwässertes essigsaures Natrium hinzu und destilliere aus dem Wasserbade. Beim Mischen von Schwefelsäure und Weingeist bildet sich Aethylschwefelsäure, die sich mit dem essigsauren Natrium umsetzt in Essigsäure-Aethyläther und saures schwefelsaures Natrium. Das Destillat wird von Wasser, Alkohol und Essigsäure befreit und rektifiziert.

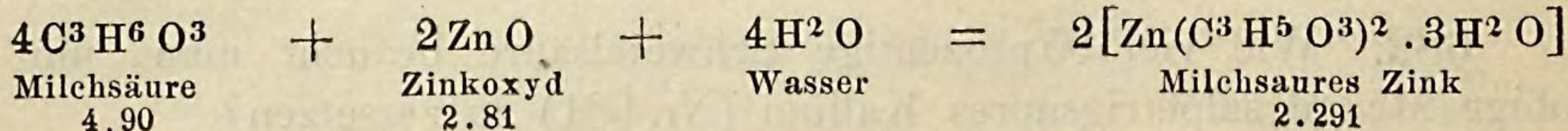
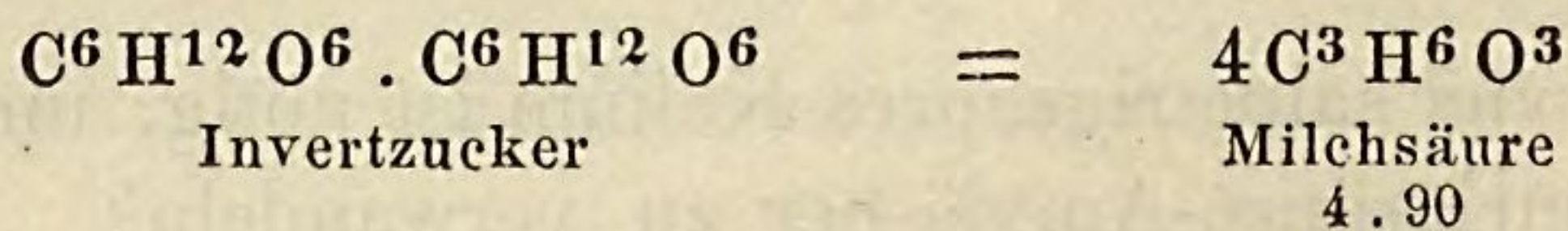
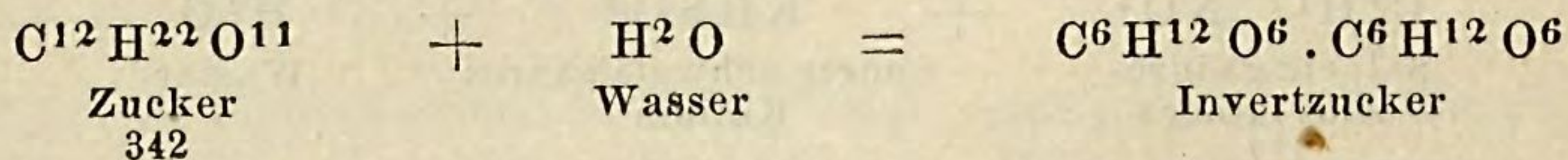


**685.** Wie viel entwässertes essigsaures Natrium und 95prozentige Schwefelsäure braucht man, um 200 gr 90prozentigen Weingeist in Essigsäure-Aethyläther zu verwandeln?

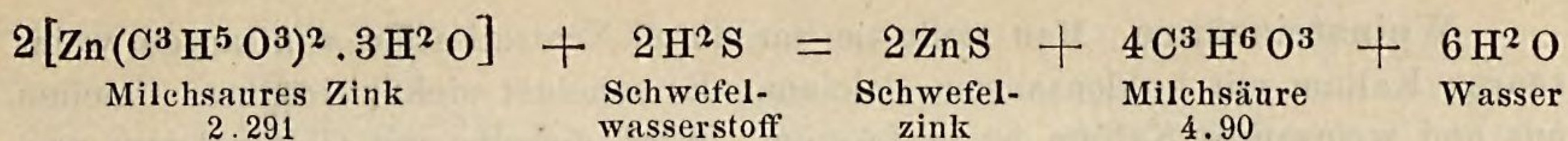
**686.** Wie viel Essigsäure-Aethyläther bildet sich aus 200 gr 90prozentigem Weingeist?

**687.** Wie viel 90prozentiger Weingeist ist nötig, um 500 gr Essigsäure-Aethyläther zu erhalten?

**Milchsäure.** Man löst 300 gr Rohrzucker und 1,5 gr Weinsäure in 1,7 Liter heißen Wassers und läßt diese Lösung einige Tage stehen. Durch Einwirkung der Weinsäure geht der Rohrzucker in Invertzucker über. Hierauf setze man 10 gr alten Käse und 120 gr Zinkoxyd hinzu, welche in 400 gr saurer Milch verteilt sind, und läßt die Masse 8 Tage bei 30—35° stehen. Durch die Milchsäuregärung geht der Traubenzucker in Milchsäure über, welche sich mit dem Zinkoxyd zu milchsaurem Zink vereinigt. Nach dem Aufkochen filtriere man die Flüssigkeit und verdampfe zur Krystallisation. Das abgeschiedene milchsaure Zink krystallisiere man um und zerlege die heiße Lösung desselben durch Einleiten von Schwefelwasserstoff. Die vom Schwefelzink abfiltrierte Flüssigkeit verdampfe man zum Syrup, extrahiere denselben mit Aether und erhitze die ätherische Milchsäurelösung zur Verdampfung des Aethers.







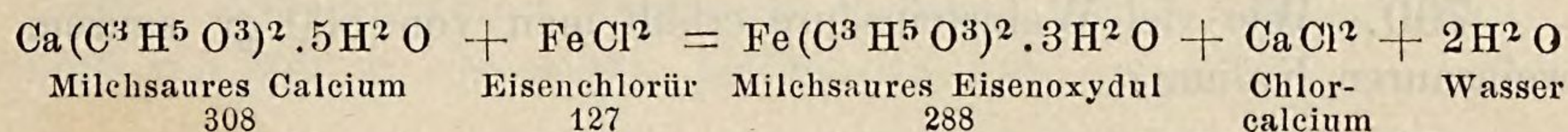
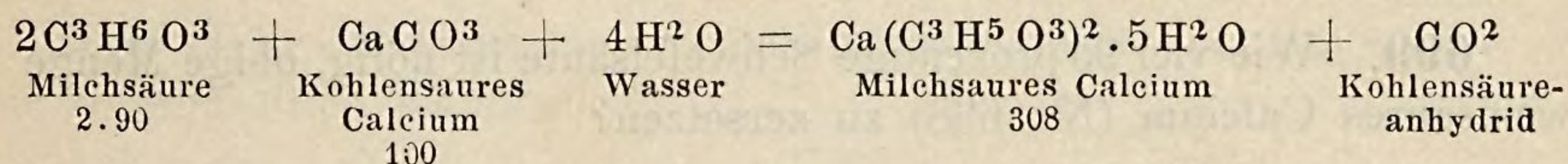
**688.** Wie viel Milchsäure bildet sich, wenn 300 gr Rohrzucker wie oben behandelt mit 400 gr saurer Milch, die 4 Prozent Milchsäure enthielt, der Milchsäuregährung unterworfen werden?

**689.** Wie viel Zucker muß der Milchsäuregährung unterworfen werden, daß sich 100 gr Milchsäure bilden?

**690.** Wie viel Zinkoxyd ist zur Neutralisation von Milchsäure nötig, welche aus 300 gr Rohrzucker und 400 gr saurer Milch, welche 4 Prozent Milchsäure enthielt, gewonnen wird?

**691.** Wie viel milchsaures Zink erhält man von obiger Menge Milchsäure (Nr. 688)?

**Milchsaures Eisenoxydul.** Man neutralisiert Milchsäure, welche man auf die oben angegebene Weise erhält, mit kohlensaurem Calcium, wobei sich milchsaures Calcium bildet, reinigt dasselbe durch Umkrystallisieren, löst es in der 4fachen Menge heißen Wassers auf und versetzt es mit einer frisch bereiteten Eisenchlorürlösung. Nach einigen Tagen krystallisiert milchsaures Eisenoxydul aus.



**692.** Wie viel kohlensaures Calcium braucht man zur Neutralisation von der Menge Milchsäure, welche sich bei der Milchsäuregährung aus 300 gr Rohrzucker und 400 gr saurer Milch, welche 4 Prozent Milchsäure enthielt (Nr. 688), bildet?

**693.** Wie viel milchsaures Calcium erhält man aus obiger Menge Milchsäure (Nr. 688)?

**694.** Wie viel Eisenchlorür braucht man zur Zersetzung von obiger Menge milchsaurem Calcium und wie viel 25prozentige Salzsäure und Eisen braucht man, um diese Menge Eisenchlorürlösung herzustellen?

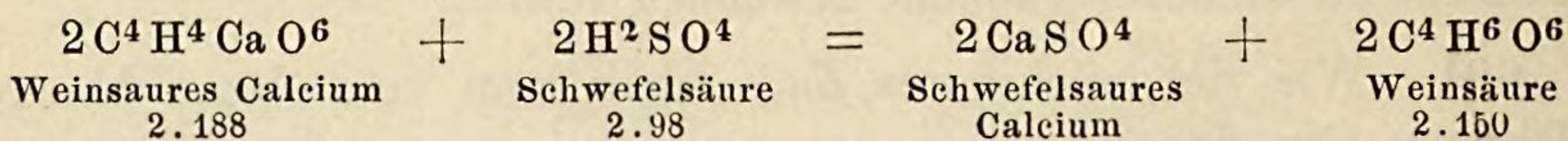
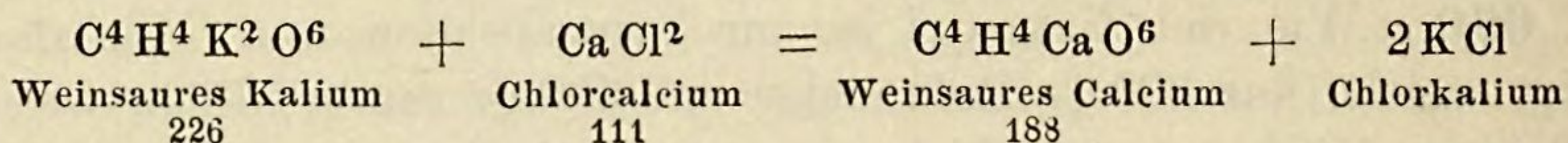
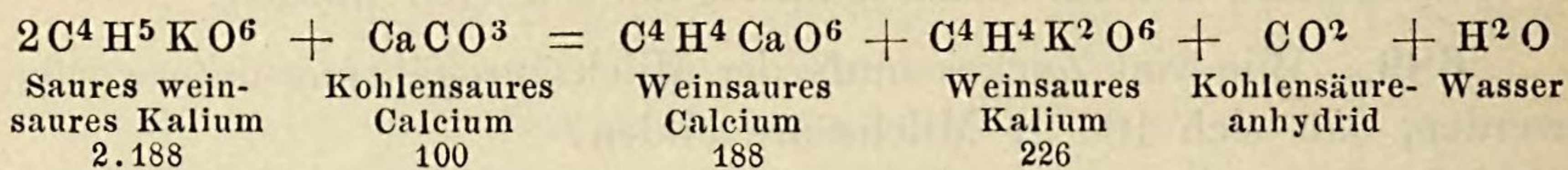
**695.** Wie viel milchsaures Eisenoxydul erhält man von obiger Menge Milchsäure (Nr. 688)?

1 gr des milchsauren Eisenoxyduls mit Salpetersäure befeuchtet hinterlasse beim Glühen annähernd 0,27 gr Eisenoxyd.

**696.** Wie viel Eisenoxyd hinterbleibt beim Glühen von 1 gr milchsaurem Eisenoxydul?



**Weinsteinsäure.** Man stellt sie dar durch Neutralisation von saurem weinsauren Kalium mit kohlensaurem Calcium. Es scheidet sich weinsaures Calcium aus und weinsaures Kalium ist in Lösung. Wird dieselbe mit Chlorcalcium versetzt, so scheidet sich wieder weinsaures Calcium ab. Die vereinigten Niederschläge von weinsaurem Calcium werden mit Schwefelsäure zerlegt und die Lösung der Weinsteinensäure zur Krystallisation gebracht.



**697.** Wie viel kohlensaures Calcium und wie viel Chlorcalcium braucht man, um aus 500 gr saurem weinsauren Kalium weinsaures Calcium zu fällen?

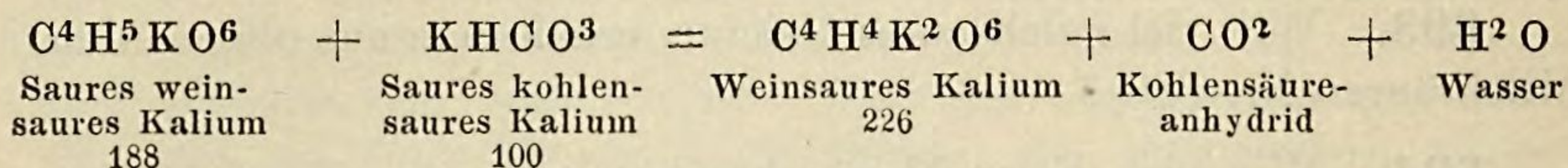
**698.** Wie viel weinsaures Calcium erhält man von 500 gr saurem weinsauren Kalium?

**699.** Wie viel 95prozentige Schwefelsäure ist nötig, obige Menge weinsaures Calcium (Nr. 698) zu zersetzen?

**700.** Wie viel Weinsteinensäure erhält man von 500 gr saurem weinsauren Kalium?

**701.** Wie viel saures weinsaures Kalium ist nötig, um 500 gr Weinsteinensäure zu erhalten?

**Weinsaures Kalium.** Man löst saures weinsaures Kalium in Wasser neutralisiert mit saurem kohlensauren Kalium und verdampft zur Krystallisation.



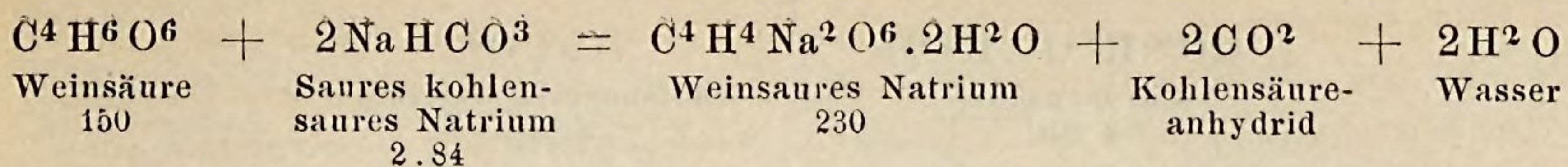
**702.** Wie viel saures kohlensaures Kalium braucht man zur Neutralisation von 500 gr saurem weinsauren Kalium?

**703.** Wie viel neutrales weinsaures Kalium erhält man von 500 gr saurem weinsauren Kalium?

**704.** Wie viel saures weinsaures Kalium ist nötig, um 500 gr neutrales weinsaures Kalium zu erhalten?

**Weinsaures Natrium.** Wird saures kohlensaures Natrium in Wasser gelöst und Weinsäure zugesetzt, so entsteht weinsaures Natrium und Kohlensäureanhydrid entweicht. Die Lösung wird zur Krystallisation gebracht.

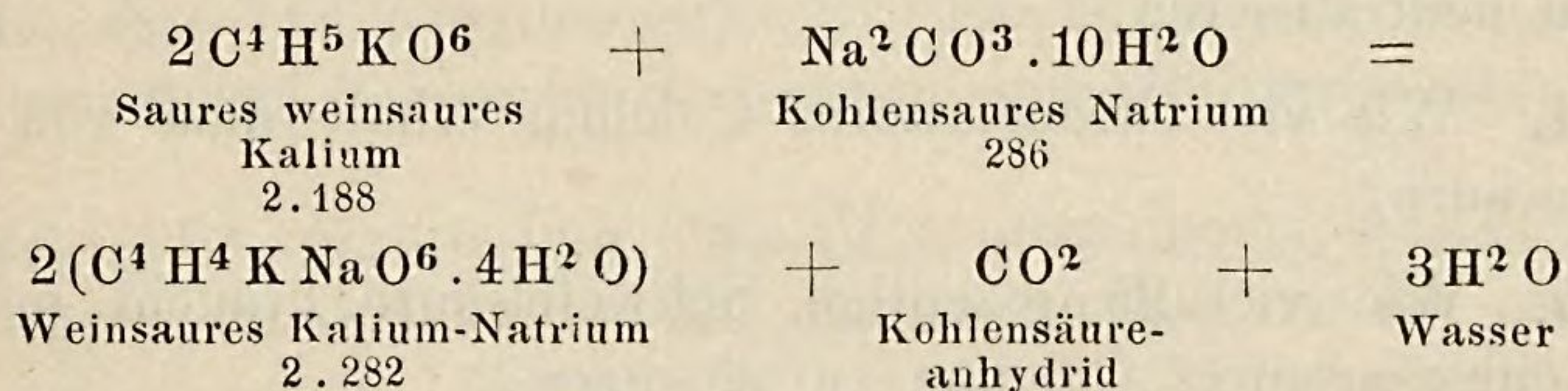




**705.** Wie viel Weinsäure braucht man zur Neutralisation von 100 gr saurem kohlensauren Natrium?

**706.** Wie viel weinsaures Natrium erhält man von 100 gr saurem kohlensauren Natrium?

**Weinsaures Kalium-Natrium.** Man neutralisiert eine heisse Lösung von saurem weinsauren Kalium mit kohlensaurem Natrium und verdampft zur Krystallisation.

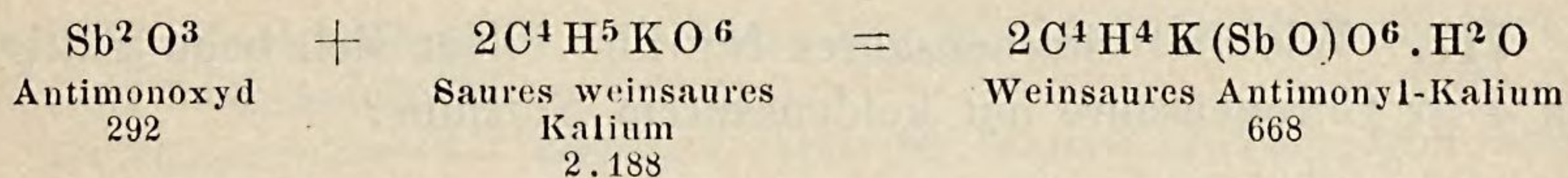


**707.** Wie viel kohlensaures Natrium braucht man zur Neutralisation von 500 gr saurem weinsauren Kalium?

**708.** Wie viel weinsaures Kalium-Natrium erhält man von 500 gr saurem weinsauren Kalium?

**709.** Wie viel saures weinsaures Kalium braucht man zur Darstellung von 500 gr weinsaurem Kalium-Natrium?

**Weinsaures Antimonyl-Kalium** (Brechweinstein). Man erhitzt 4 Teile Antimonoxyd, 5 Teile saures weinsaures Kalium und 40 Teile Wasser so lange im Wasserbade unter Ersatz des verdampfenden Wassers, bis nahezu alles gelöst ist, und läßt krystallisieren.



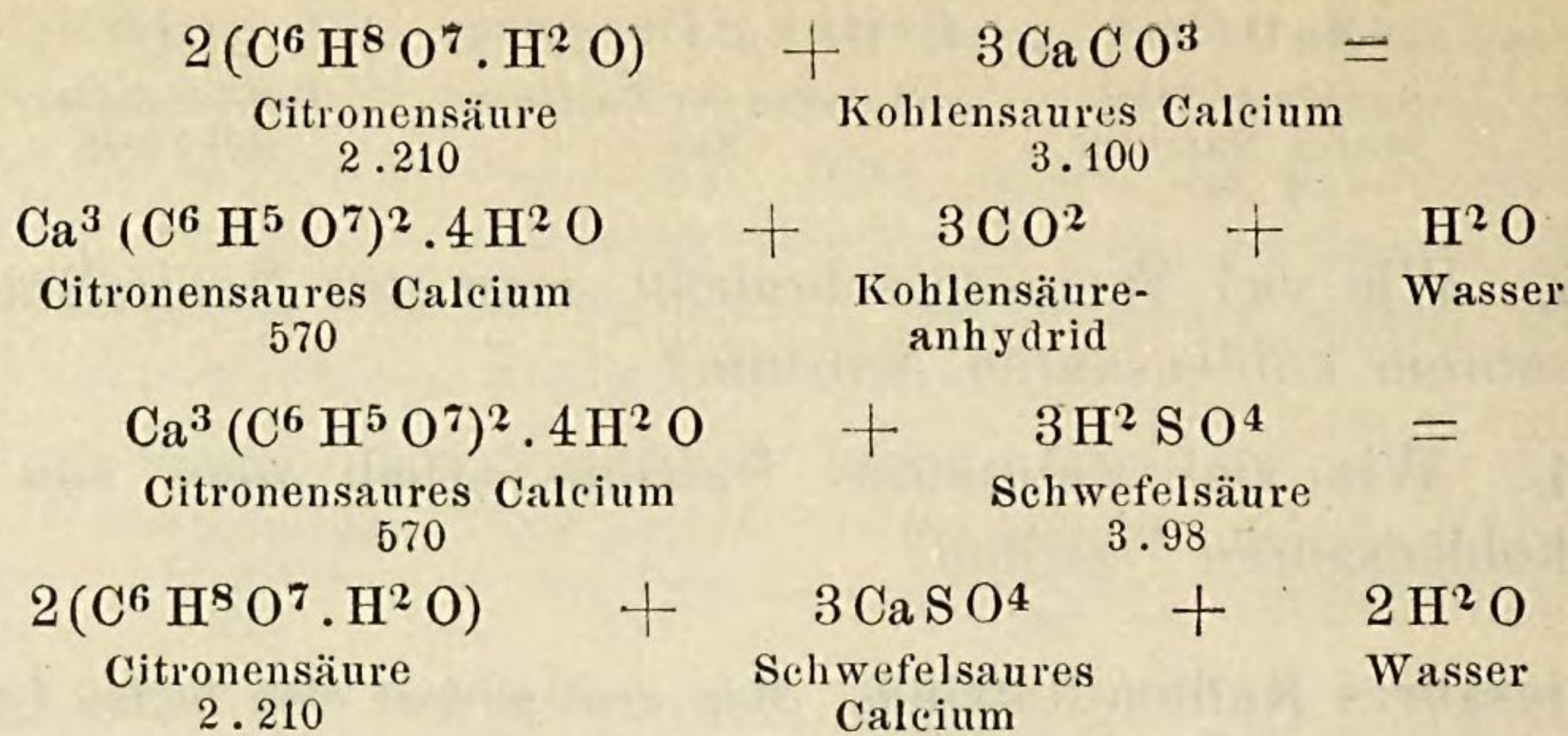
**710.** Wie viel saures weinsaures Kalium ist nötig, um 200 gr Antimonoxyd als weinsaures Antimonyl-Kalium zu lösen?

**711.** Wie viel weinsaures Antimonyl-Kalium erhält man von 200 gr Antimonoxyd?

**712.** Wie viel Antimonoxyd und wie viel saures weinsaures Kalium ist nötig, um 200 gr weinsaures Antimonyl-Kalium zu erhalten?

**Citronensäure.** Man stellt sie aus dem Saft unreifer Citronen dar, indem man denselben mit kohlensaurem Calcium neutralisiert und den krystallinischen Niederschlag von citronensaurem Calcium mit Schwefelsäure zerlegt. Die vom schwefelsauren Calcium getrennte Flüssigkeit verdampfe man zur Krystallisation.



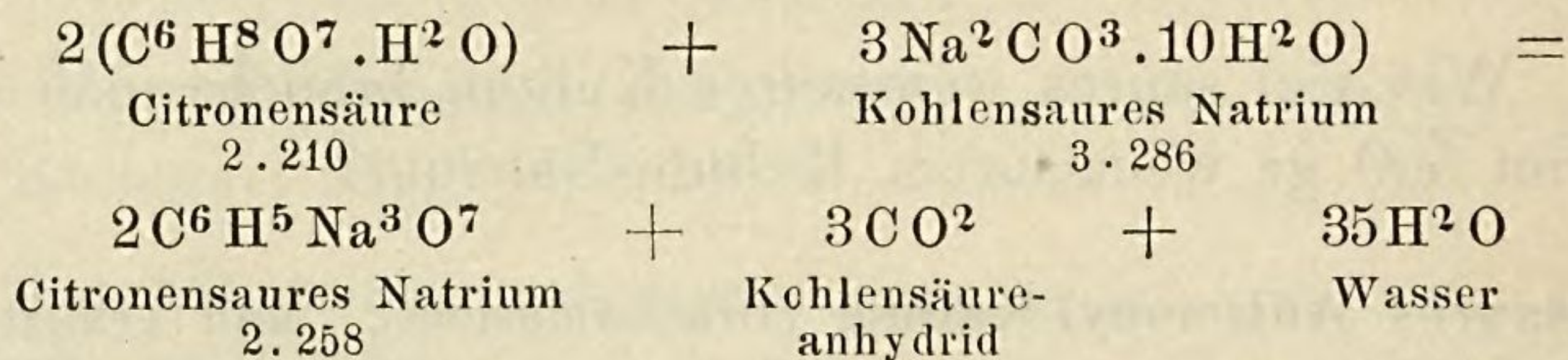


**713.** Wie viel kohlensaures Calcium ist nötig, um 100 gr Citronensäure zu neutralisieren?

**714.** Wie viel citronensaures Calcium erhält man von 100 gr Citronensäure?

**715.** Wie viel 95prozentige Schwefelsäure braucht man, um 100 gr citronensaures Calcium zu zersetzen?

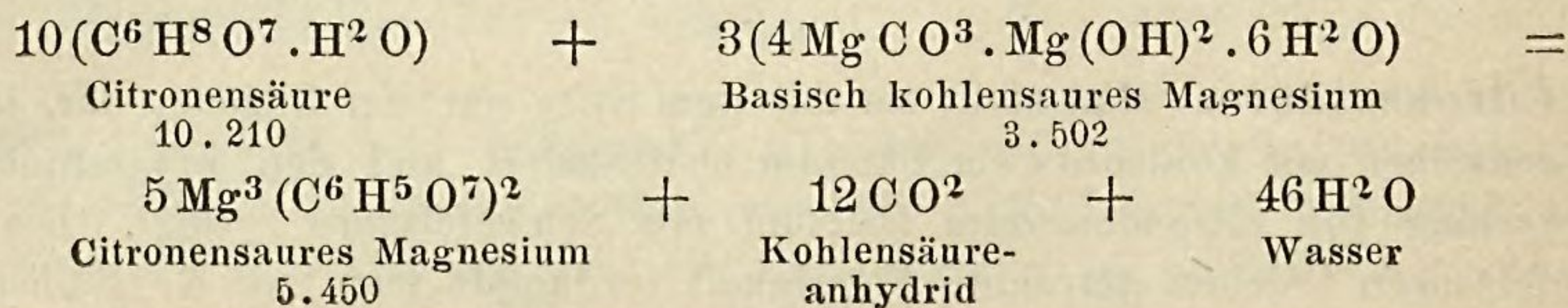
**Potio Riveri.** 4 Teile Citronensäure löse man in 190 Teilen Wasser und setze 9 Teile kohlensaures Natrium in kleinen Krystallen hinzu; letztere werden durch mäßiges Umschwenken langsam gelöst und das Glas verschlossen. Es bildet sich citronensaures Natrium und Kohlensäureanhydrid wird frei.



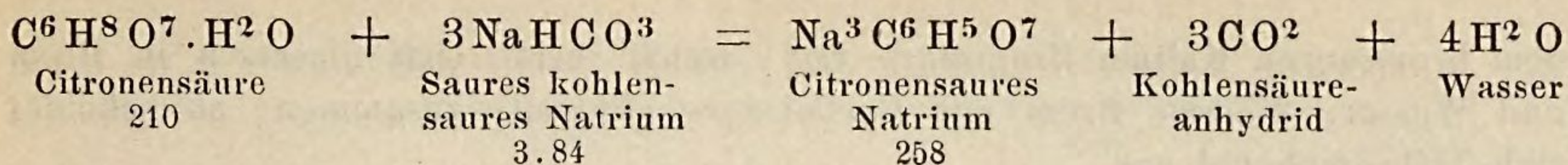
**716.** Wie viel kohlensaures Natrium braucht man, um 4 gr Citronensäure zu sättigen?

**717.** Wie viel citronensaures Natrium bildet sich beim Sättigen von 4 gr Citronensäure mit kohlensaurem Natrium?

**Magnesium citricum effervescens.** 25 Teile kohlensaures Magnesium mische man mit 75 Teilen Citronensäure und 10 Teilen Wasser, und trockne bei 30°. Im Rückstand bleibt citronensaures Magnesium. Dieses mischt man mit 85 Teilen saurem kohlensauren Natrium, 40 Teilen Citronensäure und 20 Teilen Zucker und verwandle das Ganze unter tropfenweisem Zusatz von Weingeist in eine grobkörnige, krümelige Masse, die man austrocknet. Beim Auflösen in Wasser bildet sich citronensaures Natrium, das sich mit dem citronensauren Magnesium zu einem leicht löslichen Doppelsalze vereinigt.







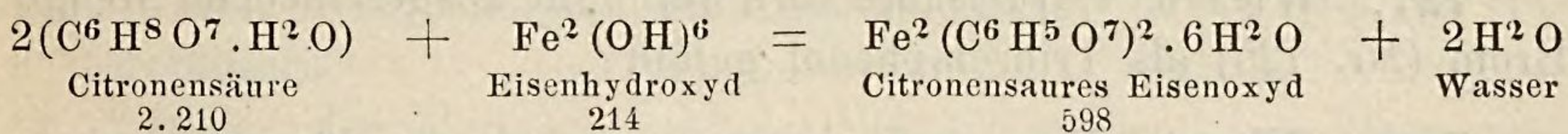
**718.** Wie viel Citronensäure bedürfen 25 gr basisch kohlen-saures Magnesium zur Sättigung?

**719.** Wie viel citronensaures Magnesium erhält man von 25 gr basisch kohlen-saurem Magnesium?

**720.** Wie viel Citronensäure braucht man zur Sättigung von 85 gr saurem kohlen-sauren Natrium?

**721.** Wie viel citronensaures Natrium bildet sich beim Sättigen von 85 gr saurem kohlen-sauren Natrium mit Citronensäure?

**Citronensaures Eisenoxyd.** Man trägt frisch gefälltes Eisenhydroxyd in eine Lösung von Citronensäure ein und digeriert so lange, bis sich ersteres gelöst hat, worauf man die Lösung bei 50° zur Syrupkonsistenz eindampft und auf Glasplatten austrocknen läßt.



**722.** Wie viel Eisenhydroxyd vermögen 100 gr Citronensäure aufzulösen?

**723.** Wie viel citronensaures Eisenoxyd erhält man von 100 gr Citronensäure?

**724.** Wie viel Eisenhydroxyd und wie viel Citronensäure ist nötig, um 100 gr citronensaures Eisenoxyd zu erhalten?

**Acidum carbolicum liquefactum.** Eine Mischung aus 100 Teilen Carbol-säure und 10 Teilen Wasser.

**Prüfung:** 1 gr des Präparats werde mit Wasser zu einem Liter aufgefüllt. Von dieser Lösung dürfen nicht mehr als 51,6 bis 52,6 cc verbraucht werden, um das Brom zu binden, welches aus der Mischung von je 50 cc der volumetrischen Lösungen von Bromkalium und bromsaurem Kalium bei Zusatz von 5 cc Schwefelsäure frei wird. Das Ende der Reaktion wird daran erkannt, daß Jodkaliumstärkepapier durch die filtrierte Flüssigkeit nicht mehr gebläut wird.

Die volumetrische Bromkaliumlösung stellt man dar, indem man 5,94 gr Bromkalium zum Liter in Wasser löst.

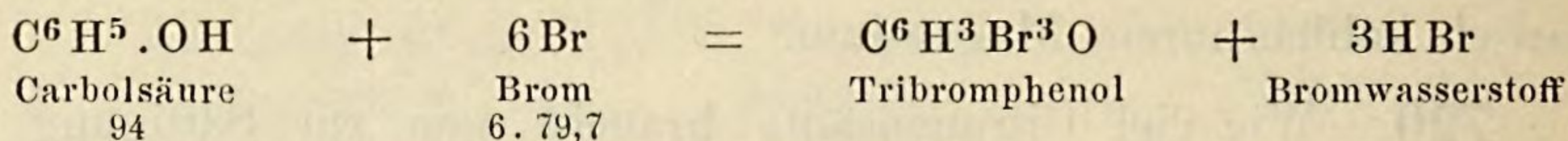
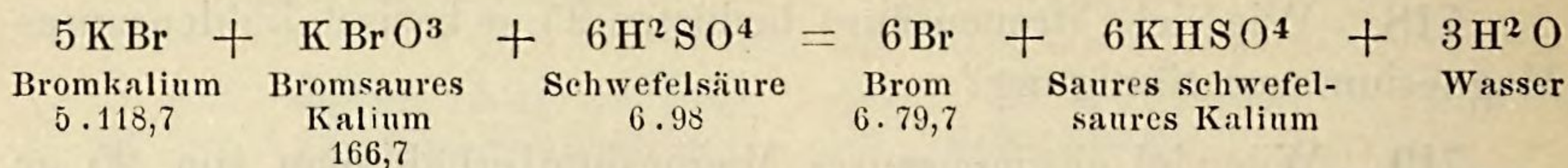
Die volumetrische bromsaure Kaliumlösung wird dargestellt durch Lösen von 1,667 gr bromsaurem Kalium zu 1 Liter in Wasser.

Die Mischung von je 50 cc dieser beiden Lösungen entwickelt nach Zusatz von 5 cc Schwefelsäure (1,836—1,840) so viel Brom, daß 0,0469 gr Carbolsäure als Tribromphenol gebunden werden.

Werden gemischte Lösungen von Bromkalium und bromsaurem Kalium mit Schwefelsäure versetzt, so wird aus dem Bromkalium Bromwasserstoff und aus



dem bromsauren Kalium Bromsäure frei, welch' beide sich umsetzen in Brom und Wasser. Kommt Brom mit Carbonsäure (Phenol) zusammen, so scheidet sich Tribromphenol aus.



**725.** Wie viel Brom scheidet sich aus einer Mischung von je 50 cc der volumetrischen Bromkalium- und bromsauren Kaliumlösung auf Zusatz von Schwefelsäure aus?

**726.** Wie viel 95prozentige Schwefelsäure ist nötig, um aus je 50 cc der volumetrischen Bromkalium- und bromsauren Kaliumlösung das Brom auszuscheiden?

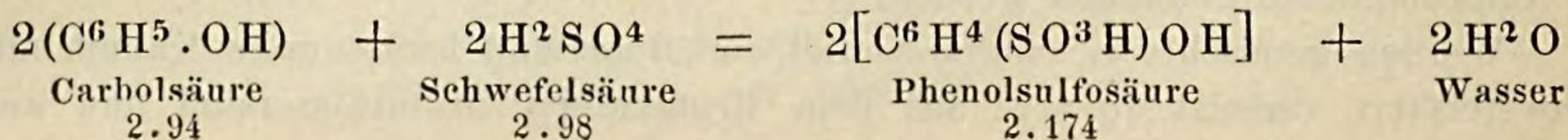
**727.** Wie viel Carbonsäure wird durch die ausgeschiedene Menge Brom (Nr. 725) als Tribromphenol gefällt?

**728.** Wie viel Prozent Carbonsäure enthält die flüssige Carbonsäure (100 Carbonsäure : 10 Teile Wasser), wenn 51,6 bis 52,6 cc des verdünnten Präparats (1 = 1000) hinreichen, die Menge Brom zu fällen, welche aus je 50 cc der volumetrischen Bromkalium- und bromsauren Kaliumlösung durch Schwefelsäure frei gemacht wurde?

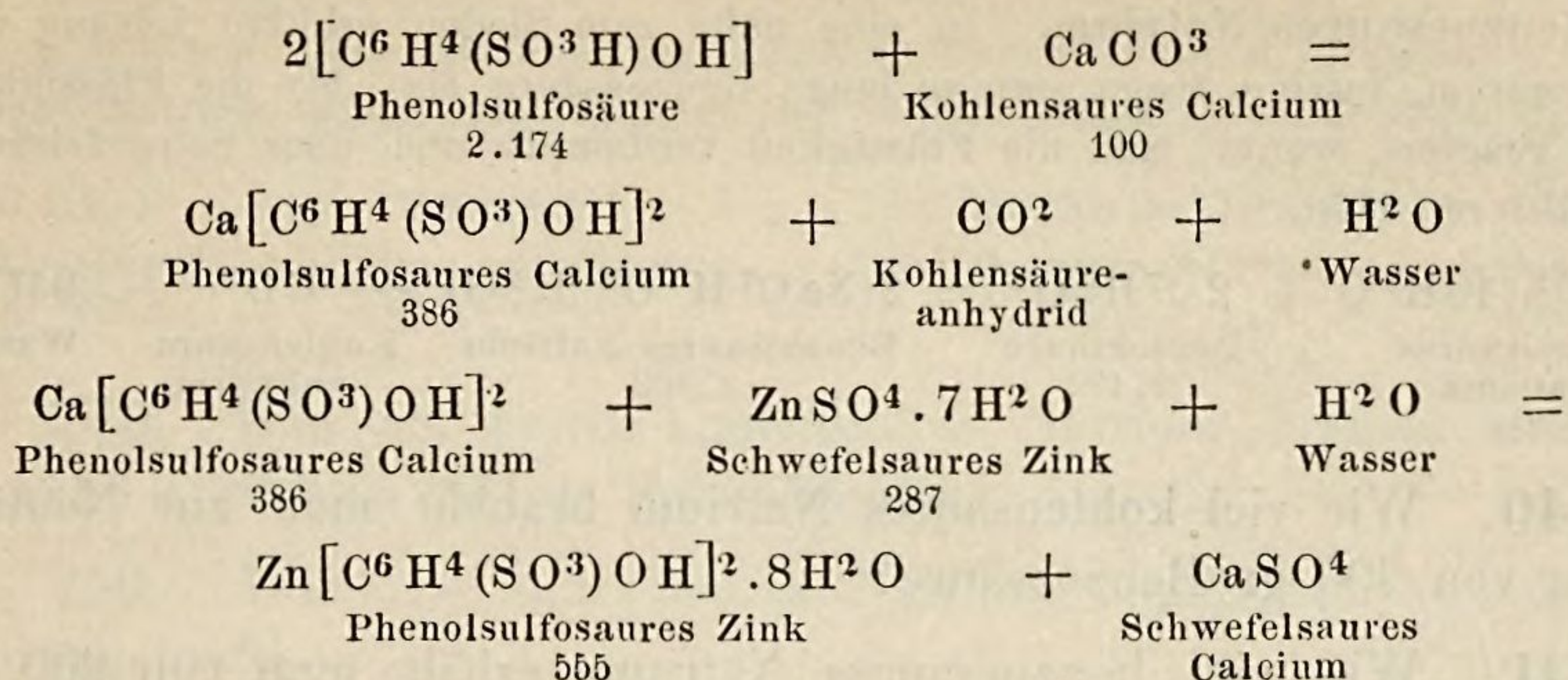
**729.** Wie viel Brom braucht man, um die in 51,6 bis 52,6 cc des verdünnten Präparates (1 = 1000) enthaltene Menge Carbonsäure zu fällen?

**730.** Wie viel Bromkalium und bromsaures Kalium ist nötig, um mittels Schwefelsäure die Menge Brom in Freiheit zu setzen, welche die in 51,6 bis 52,6 cc des verdünnten Präparats (1 = 1000) enthaltene Menge Carbonsäure zu fällen im Stande ist?

**Phenolsulfosaures Zink.** 100 gr Carbonsäure erhitze man mit 110 gr konzentrierter Schwefelsäure, bis sich Phenolsulfosäure gebildet. Die Masse verdünne man mit der zehnfachen Menge Wasser und sättige die Lösung mit kohlensaurem Calcium. Ueberschüssige Schwefelsäure wird als schwefelsaures Calcium gefällt und phenolsulfosaures Calcium geht in Lösung. Wird schwefelsaures Zink zur Lösung hinzugefügt, so scheidet sich schwefelsaures Calcium ab und phenolsulfosaures Zink ist gelöst. Die Lösung verdampfe man zur Trockne, ziehe den Rückstand mit Weingeist aus und bringe die Lösung zur Krystallisation.







**731.** Wie viel 95prozentige Schwefelsäure braucht man, um 100 gr Carbolsäure als Phenolsulfosäure zu binden?

**732.** Wie viel Phenolsulfosäure erhält man von 100 gr Carbolsäure?

**733.** Wie viel kohlensaures Calcium braucht man zur Neutralisation obiger Menge Phenolsulfosäure (Nr. 732)?

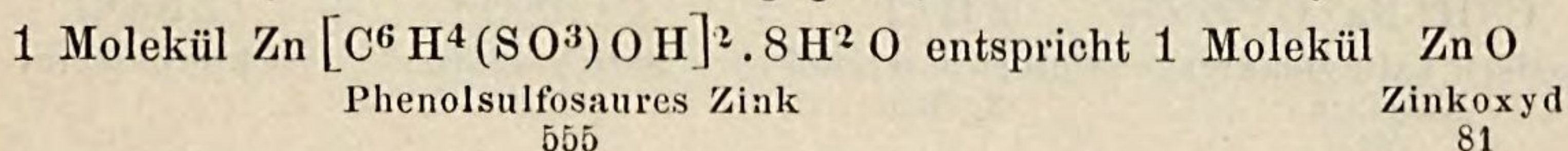
**734.** Wie viel phenolsulfosaures Calcium erhält man von 100 gr Carbolsäure?

**735.** Wie viel schwefelsaures Zink ist nötig, um obige Menge phenolsulfosaures Calcium (Nr. 734) zu fällen?

**736.** Wie viel phenolsulfosaures Zink erhält man von 100 gr Carbolsäure?

**737.** Wie viel Carbolsäure ist nötig, um 100 gr phenolsulfosaures Zink zu erhalten?

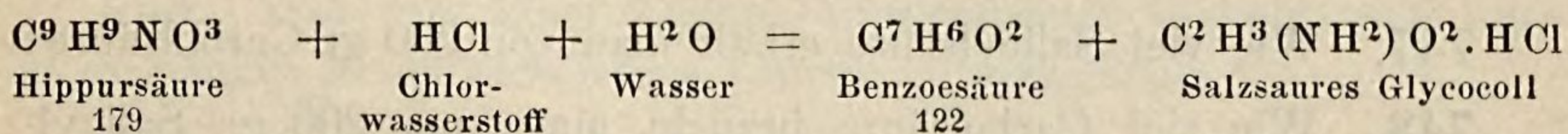
Wird das phenolsulfosaure Zink geglüht, so bleibt Zinkoxyd zurück.



**738.** Wie viel Zinkoxyd bleibt beim Glühen von 1 gr phenolsulfosaurem Zink zurück?

**Benzoessäure.** Die officin. Benzoessäure soll durch Sublimation aus dem Benzoeharze gewonnen werden.

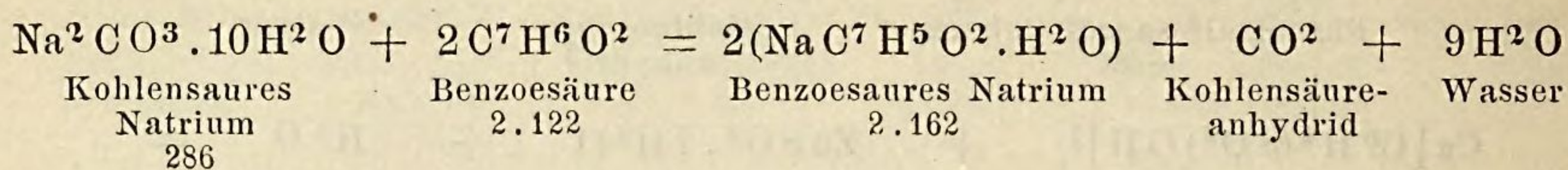
Aus Hippursäure, die man durch Eindampfen von Pferde- oder Rinderharn mit Salzsäure erhält, wird Benzoessäure dargestellt, indem man sie mit konzentrierter Salzsäure kocht; sie spaltet sich unter Aufnahme von Wasser in Benzoesäure und Glycocoll (Amidoessigsäure). Die Benzoessäure scheidet sich in Kristallen aus und salzsaures Glycocoll ist in Lösung.



**739.** Wie viel Benzoessäure liefern 100 gr Hippursäure?



**Benzoesaures Natrium.** In eine nahe zum Sieden erhitzte Lösung von kohlensaurem Natrium trage man so lange Benzoesäure ein, bis die Flüssigkeit neutral reagiert, worauf man die Flüssigkeit verdampft und über Schwefelsäure krystallisieren läßt.

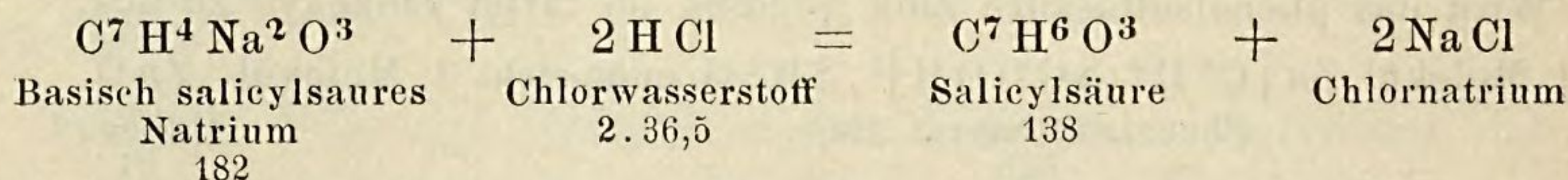
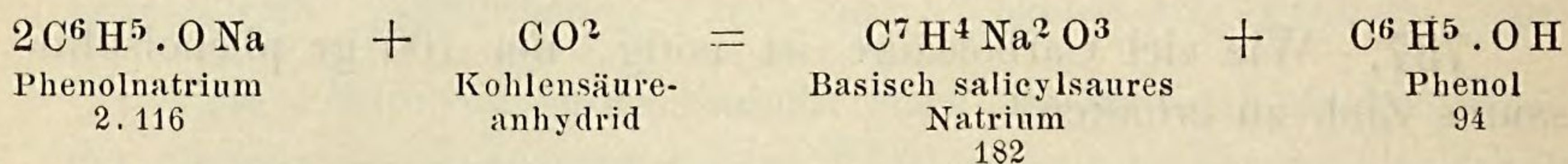
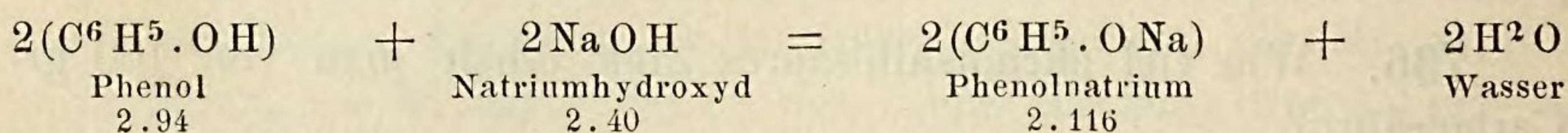


**740.** Wie viel kohlensaures Natrium braucht man zur Neutralisation von 200 gr Benzoesäure?

**741.** Wie viel benzoesaures Natrium erhält man von 200 gr Benzoesäure?

**742.** Wie viel kohlensaures Natrium und wie viel Benzoesäure ist nötig, um 100 gr benzoesaures Natrium zu erhalten?

**Salicylsäure.** Man vermischt geschmolzene Carbolsäure (Phenol) und konzentrierte Natronlauge zur Bildung von Phenolnatrium und verdampft zur Trockne. Den trocknen Rückstand erhitze man auf 100° in einer metallenen Retorte und leite Kohlensäureanhydrid ein. Erhitzt man sodann allmählich stärker, so destilliert Phenol über und basisch salicylsaures Natrium bleibt im Rückstand, das man in Wasser löst. Wird die Lösung mit Salzsäure übersättigt, so scheidet sich Salicylsäure aus, die aus heißem Wasser umkrystallisiert wird.



**743.** Wie viel 30prozentige Natronlauge ist nötig, um 200 gr Carbolsäure in Phenolnatrium zu verwandeln?

**744.** Wie viel Phenolnatrium erhält man von 200 gr Carbolsäure?

**745.** Wie viel basisch salicylsaures Natrium bildet sich beim Behandeln obiger Menge Phenolnatriums (Nr. 744) mit Kohlensäureanhydrid?

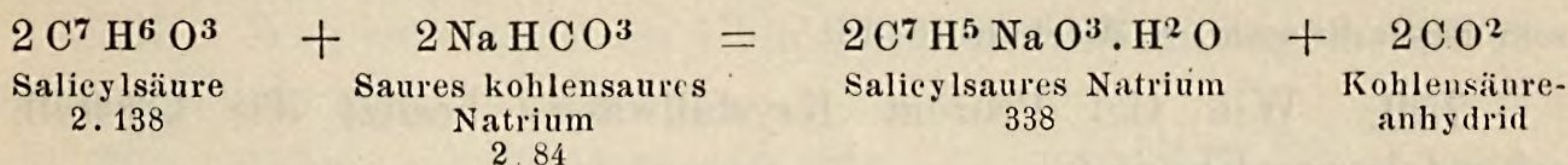
**746.** Wie viel 25prozentige Salzsäure ist nötig, um obige Menge basisch salicylsaures Natrium (Nr. 745) zu zersetzen?

**747.** Wie viel Salicylsäure erhält man von 200 gr Carbolsäure?

**748.** Wie viel Carbolsäure braucht man, um 200 gr Salicylsäure zu erhalten?



**Salicylsaures Natrium.** 100 Teile Salicylsäure löse man in 300 Teilen 50prozentigem Weingeist und setze nach und nach 60 bis 61 Teile saures kohlen-saures Natrium hinzu. Die Lösung wird im Wasserbade zur Trockne gebracht.

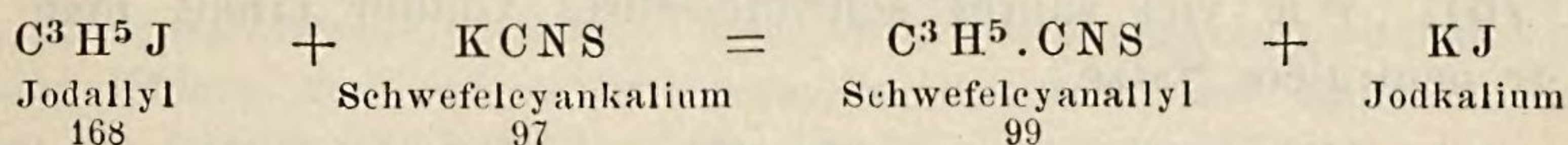


**749.** Wie viel saures kohlen-saures Natrium braucht man zur Neutralisation von 200 gr Salicylsäure?

**750.** Wie viel salicylsaures Natrium erhält man von 200 gr Salicylsäure?

**751.** Wie viel Salicylsäure und wie viel saures kohlen-saures Natrium braucht man zur Darstellung von 200 gr salicylsaurem Natrium?

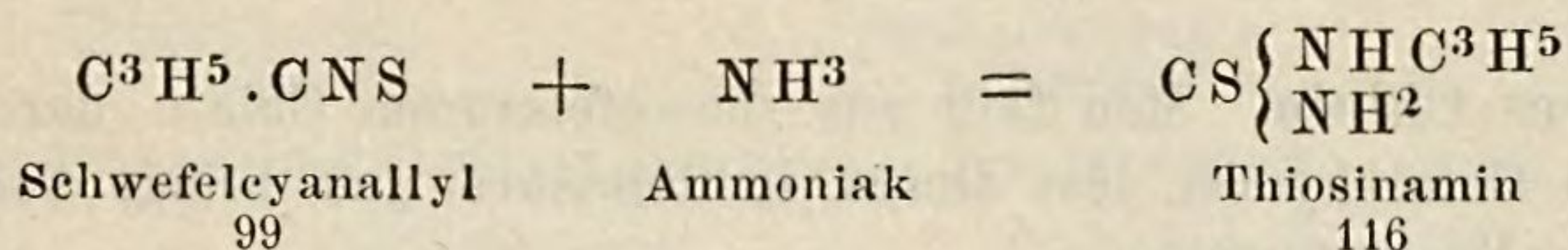
**Künstliches Senföl** (Schwefelcyanallyl). 5 Teile reines Jodallyl destilliere man mit 6 Teilen feingepulvertem Schwefelcyankalium und 25 bis 30 Teilen Weingeist, wobei Schwefelcyanallyl überdestilliert und Jodkalium zurückbleibt. Das Schwefelcyanallyl schüttele man mit Wasser und rektifiziere es.



**752.** Wie viel Schwefelcyankalium ist nötig, um 200 gr Jodallyl in Schwefelcyanallyl zu verwandeln?

**753.** Wie viel Schwefelcyanallyl erhält man von 200 gr Jodallyl?

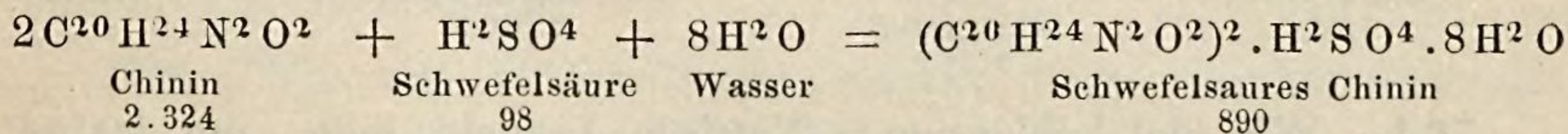
Erwärmt man Allylsenföl gelinde mit starker Ammoniakflüssigkeit, so scheiden sich beim Verdunsten Krystalle von Thiosinamin aus.



**754.** Wie viel Thiosinamin erhält man beim Behandeln von 3 gr Senföl mit Weingeist und Ammoniak?

**755.** Wie viel Allylsenföl entsprechen 3,4 gr Thiosinamin?

**Schwefelsaures Chinin.** Man neutralisiert Chinin mit verdünnter Schwefelsäure und verdampft die Lösung zur Krystallisation.



**756.** Wie viel 20prozentige Schwefelsäure braucht man, um 50 gr Chinin in schwefelsaures Chinin zu verwandeln?

**757.** Wie viel schwefelsaures Chinin erhält man von 50 gr Chinin?

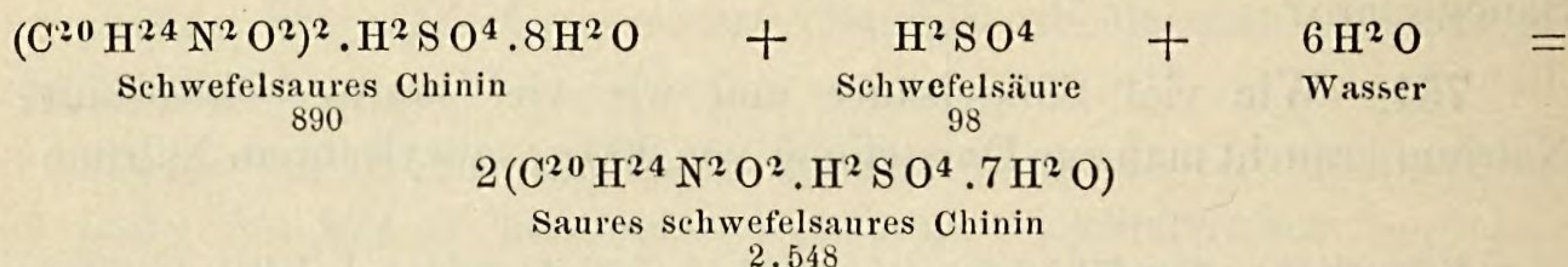


**758.** Wie viel Chinin braucht man, um 100 gr schwefelsaures Chinin zu erhalten?

Wird das krystall. schwefelsaure Chinin bei 100° getrocknet, so verliert es sein Krystallwasser, 8 Moleküle (8.18).

**759.** Wie viel Prozent Krystallwasser besitzt das krystall. schwefelsaure Chinin?

**Saures schwefelsaures Chinin.** Man löst 10 Teile neutrales schwefelsaures Chinin in 50 Teilen heißen Wassers unter Zusatz von 7 Teilen verdünnter Schwefelsäure und läßt die Lösung freiwillig verdunsten.



**760.** Wie viel 15prozentige Schwefelsäure braucht man, um 20 gr neutrales schwefelsaures Chinin in das saure Salz zu verwandeln?

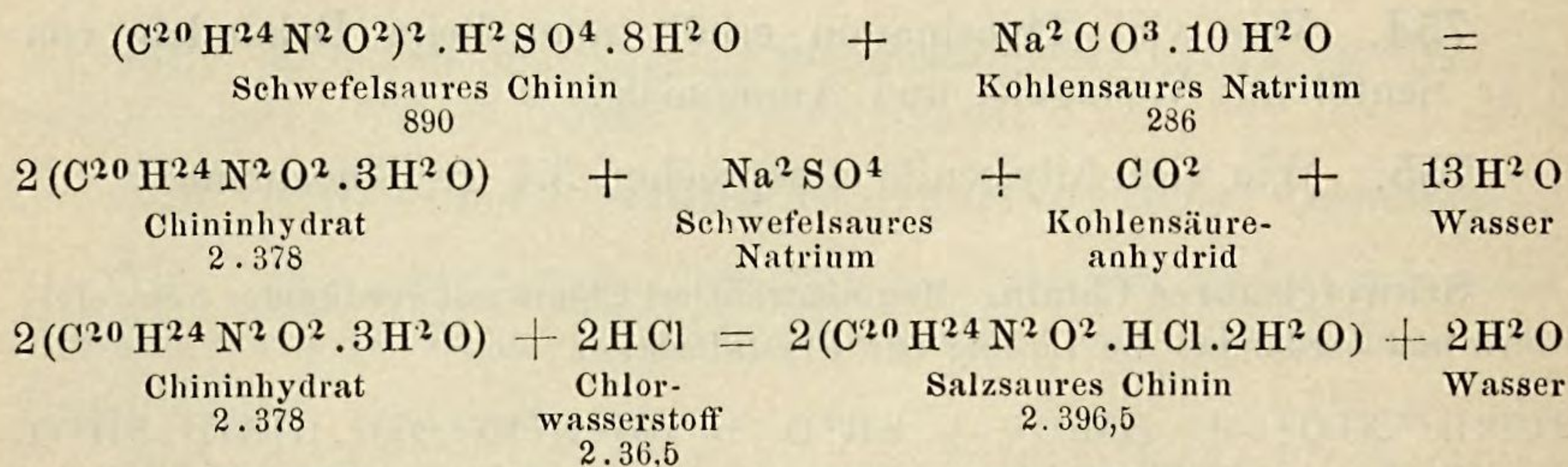
**761.** Wie viel saures schwefelsaures Chinin erhält man von 20 gr neutralem Salze?

**762.** Wie viel neutrales schwefelsaures Salz ist nötig, um 100 gr saures Salz zu erhalten?

Wird das Salz bei 100° getrocknet, so verliert es sein Krystallwasser, 7 Moleküle (7.18).

**763.** Wie viel Prozent Krystallwasser enthält das saure schwefelsaure Chinin?

**Salzsaures Chinin.** Man fällt aus schwefelsaurem Chinin durch kohlensaures Natrium Chininhydrat, löst dieses in Salzsäure und bringt bei niedriger Temperatur zur Krystallisation.



**764.** Wie viel kohlensaures Natrium braucht man, um 50 gr schwefelsaures Chinin zu fällen?

**765.** Wie viel Chininhydrat wird aus 50 gr schwefelsaurem Chinin gefällt?



**766.** Wie viel 25 prozentige Salzsäure ist nötig, um obige Menge Chininhydrat (Nr. 765) in salzsaures Chinin zu verwandeln?

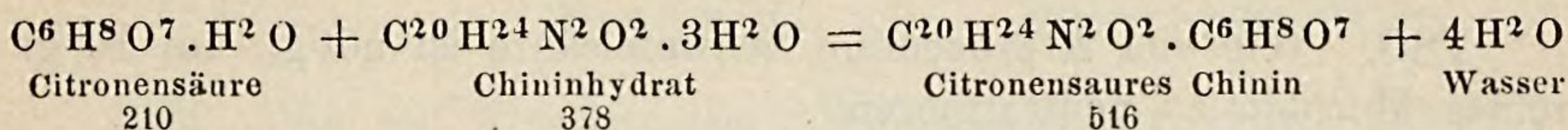
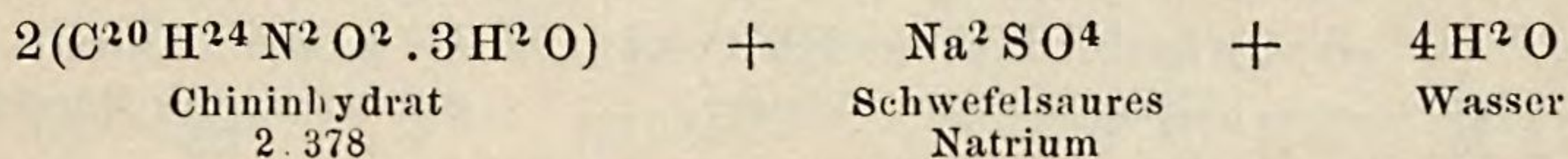
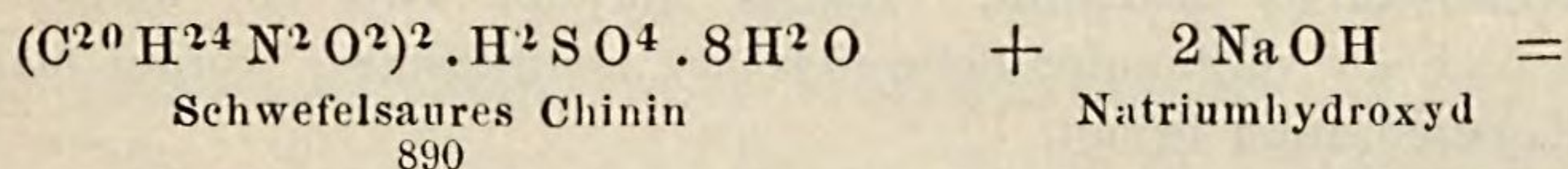
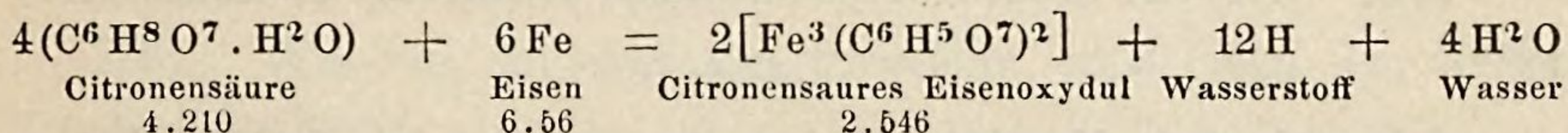
**767.** Wie viel salzsaures Chinin erhält man von 50 gr schwefelsaurem Chinin?

**768.** Wie viel schwefelsaures Chinin braucht man, um 50 gr salzsaures Chinin zu erhalten?

Wird das salzsaure Chinin bei 100° getrocknet, so verliert es 2 Moleküle Krystallwasser (2.18).

**769.** Wie viel Prozent Krystallwasser enthält das salzsaure Chinin?

**Chininum ferro-citricum.** 6 Teile Citronensäure löse man in 500 Teilen Wasser und füge 3 Teile gepulvertes Eisen hinzu. Nach 48 stündigem Digerieren im Wasserbade filtriere man. Es bildet sich citronensaures Eisenoxydul. Wird die Lösung zum Syrup eingedampft, so wird durch den Sauerstoff der Luft das Eisenoxydulsalz teilweise in Eisenoxydsalz verwandelt. Nach dem Erkalten füge man 1 Teil frisch gefälltes Chininhydrat hinzu (aus 1,3 Teilen schwefelsaurem Chinin durch Natronlauge zu fällen). Dieses tritt in das citronensaure Eisenoxyd ein unter Bildung von basisch citronensaurem Eisenoxyd und citronensaurem Chinin. Die Lösung wird auf Glasplatten ausgebreitet getrocknet.



**770.** Wie viel Eisen vermögen 6 gr Citronensäure als citronensaures Eisenoxydul zu lösen?

**771.** Wie viel citronensaures Eisenoxydul bilden 6 gr Citronensäure?

**772.** Wie viel schwefelsaures Chinin braucht man, um 1 gr Chininhydrat zu erhalten?

**773.** Wie viel Citronensäure braucht 1 gr Chininhydrat zur Bildung von citronensaurem Chinin?

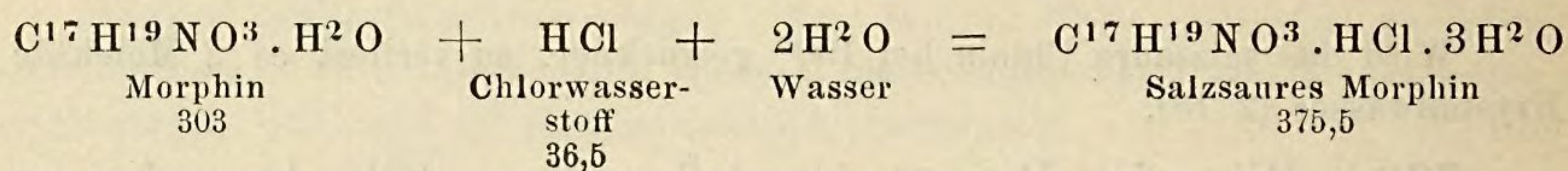
**774.** Wie viel citronensaures Chinin bildet 1 gr Chininhydrat?

1 gr des Präparats in 4 cc Wasser gelöst soll nach Zusatz von Aetznatronlauge und Schütteln mit 10 Teilen Aether nach dem Verdampfen des Aethers mindestens 0,09 gr Chinin enthalten.



**775.** Wie viel Prozent citronensaures Chinin sind in dem Präparate enthalten, nachdem 1 gr desselben 0,09 gr Chinin (Molekulargewicht = 324) liefert?

**Salzsaures Morphin.** Man übergießt 10 Teile reines Morphin mit der dreifachen Menge Wasser, neutralisiere mit 25prozentiger Salzsäure und bringe zur Krystallisation.



**776.** Wie viel 25prozentige Salzsäure ist nötig, um 100 gr reines Morphin als salzsaures Morphin zu lösen?

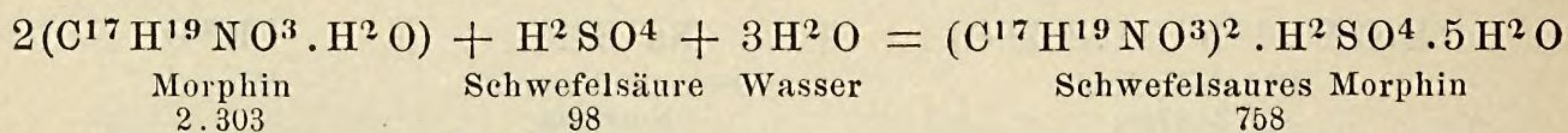
**777.** Wie viel salzsaures Morphin erhält man von 100 gr reinem Morphin?

**778.** Wie viel reines Morphin braucht man, um 100 gr salzsaures Morphin zu erhalten?

Beim Erhitzen auf 100° verliert das salzsaure Morphin alles Krystallwasser, 3 Moleküle (3.18).

**779.** Wie viel Prozent Krystallwasser besitzt das salzsaure Morphin?

**Schwefelsaures Morphin.** Reines Morphin wird mit heißem Wasser übergossen und mit verdünnter Schwefelsäure neutralisiert, worauf man die Lösung zur Krystallisation bringt.



**780.** Wie viel 20prozentige Schwefelsäure ist nötig, um 10 gr reines Morphin zu neutralisieren?

**781.** Wie viel schwefelsaures Morphin erhält man von 10 gr reinem Morphin?

**782.** Wie viel reines Morphin braucht man, um 10 gr schwefelsaures Morphin zu erhalten?

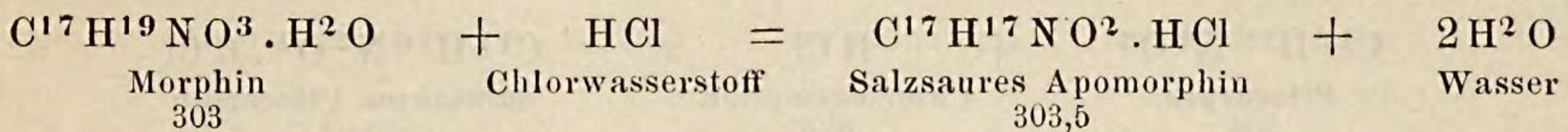
Beim Erhitzen auf 100° verliert das schwefelsaure Morphin sein Krystallwasser, 5 Moleküle (5.18).

**783.** Wie viel Prozent Krystallwasser enthält das schwefelsaure Morphin?

**Apomorphinum hydrochloricum.** Erhitzt man Morphin in einer zugeschmolzenen Röhre mit konzentrierter Salzsäure auf 140 bis 150°, so bildet sich aus dem Morphin durch Abspaltung von Wasser Apomorphin, das sich mit der Salzsäure zu salzsaurem Apomorphin vereinigt. Um es von unzersetztem Morphin



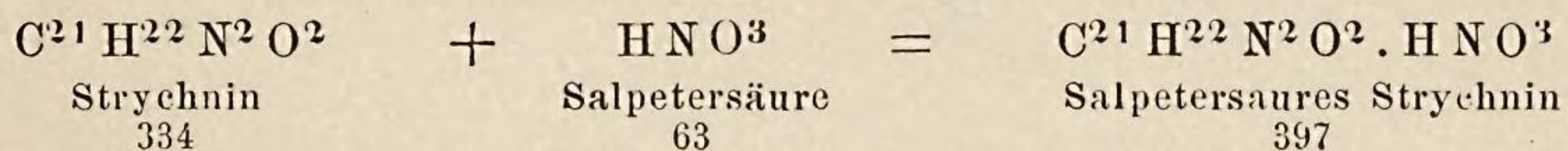
zu befreien, wird die Lösung desselben mit Wasser verdünnt, mit saurem kohlensauren Natrium übersättigt, wodurch das Apomorphin und Morphin gefällt wird, und der Niederschlag mit Aether behandelt, der nur das Apomorphin löst. Wird die ätherische Lösung mit Salzsäure versetzt, so scheidet sich salzsaures Apomorphin aus.



**784.** Wie viel salzsaures Apomorphin erhält man theoretisch von 10 gr Morphin?

**785.** Wie viel Prozent Apomorphin und Salzsäure enthält das salzsaure Apomorphin?

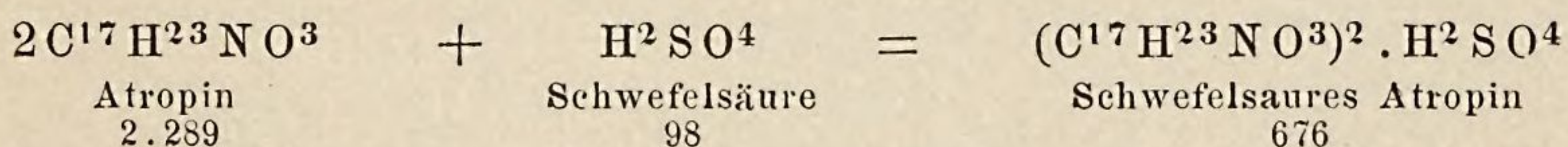
**Salpetersaures Strychnin.** Man übergießt 10 Teile reines Strychnin mit 60 Teilen kochenden Wassers und neutralisiert mit 30 prozentiger Salpetersäure, worauf man die Lösung zur Krystallisation bringt.



**786.** Wie viel 30prozentige Salpetersäure braucht man, um 10 gr reines Strychnin zu neutralisieren?

**787.** Wie viel salpetersaures Strychnin erhält man von 10 gr reinem Strychnin?

**Schwefelsaures Atropin.** In ein erwärmtes Gemisch von 1 Teil Schwefelsäure mit 3 Teilen Alkohol trage man Atropin bis zur genauen Neutralisation ein, worauf man die Lösung bei niedriger Temperatur austrocknet.

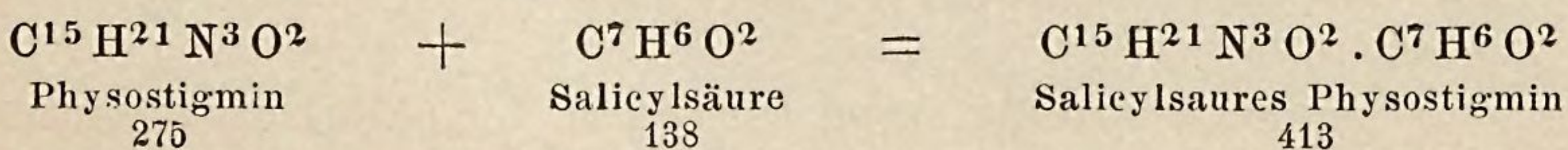


**788.** Wie viel 95prozentige Schwefelsäure ist nötig, um 2 gr Atropin zu neutralisieren?

**789.** Wie viel schwefelsaures Atropin erhält man von 2 gr Atropin?

**790.** Wie viel Atropin braucht man, um 5 gr schwefelsaures Atropin zu erhalten?

**Salicylsaures Physostigmin.** Man neutralisiert Physostigmin mit Salicylsäure in wässriger Lösung und verdunstet über Schwefelsäure.

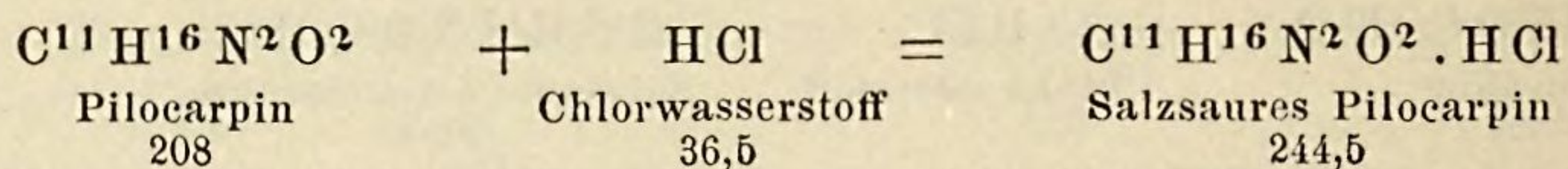


**791.** Wie viel Salicylsäure braucht man, um 2 gr Physostigmin zu neutralisieren?



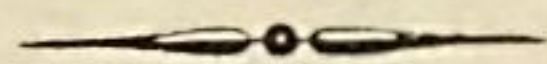
**792.** Wie viel salicylsaures Physostigmin erhält man von 2 gr Physostigmin?

**Salzsaures Pilocarpin.** Man neutralisiert Pilocarpin mit Salzsäure und bringt zur Krystallisation.



**793.** Wie viel 25 prozentige Salzsäure ist nötig, um 2 gr Pilocarpin zu neutralisieren?

**794.** Wie viel salzsaures Pilocarpin erhält man von 2 gr Pilocarpin?





# Auflösungen

der

stöchiometrischen Aufgaben.

---



Aufstellungen

ästhetischste Aufgaben



## Lösungen der Aufgaben.

---

### Sauerstoff.

1. 1 Molekül Quecksilberoxyd (216 Gwtl.) entspricht 1 Atom Sauerstoff (16 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} \text{HgO} & \text{O} & \text{HgO} \\ 216 : 16 = & 100 : x & \\ x = 7,4 \text{ gr O.} & & \end{array}$$

1 Molekül chlorsaures Kalium (122,5 Gwtl.) entspricht 3 Atomen Sauerstoff (48 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} \text{KClO}_3 & 3\text{O} & \text{KClO}_3 \\ 122,5 : 48 = & 100 : x & \\ x = 39,19 \text{ gr O.} & & \end{array}$$

3 Moleküle Mangansuperoxyd (260,4 Gwtl.) entsprechen 2 Atomen Sauerstoff (32 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} 3\text{MnO}_2 & 2\text{O} & \text{MnO}_2 \\ 260,4 : 32 = & 100 : x & \\ x = 12,29 \text{ gr O.} & & \end{array}$$

Von 100 gr Quecksilberoxyd erhält man 7,4 gr Sauerstoff.

Von 100 gr chlorsaurem Kalium erhält man 39,19 gr Sauerstoff.

Von 100 gr Mangansuperoxyd erhält man 12,29 gr Sauerstoff.

Da der Braunstein meist viele Verunreinigungen enthält, so ist die Ausbeute an Sauerstoff viel geringer.



$$2. \quad \begin{aligned} 760 : 750 &= 3000 : x \\ x &= 2960,5 \text{ cc.} \end{aligned}$$

3000 cc Sauerstoffgas\*), bei 750 mm B gemessen, nehmen bei 760 mm B einen Raum von 2960,5 cc ein.

$$3. \quad \begin{aligned} 740 : 760 &= 3000 : x \\ x &= 3081 \text{ cc.} \end{aligned}$$

3000 cc Sauerstoffgas\*), bei 760 mm B gemessen, nehmen bei 740 mm B einen Raum von 3081 cc ein.

$$4. \quad \begin{aligned} 273 : (273 + 10) &= 3000 : x \\ x &= 3109,9 \text{ cc.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 273 : (273 - 5) &= 3000 : x \\ x &= 2945 \text{ cc.} \end{aligned}$$

3000 cc Sauerstoffgas\*) von 0° Temperatur nehmen bei +10° einen Raum von 3109,9 cc, bei -5° einen Raum von 2945 cc ein.

$$5. \quad \begin{aligned} (273 + 15) : (273 + 10) &= 3000 : x \\ \frac{288}{283} & \\ x &= 2947,9 \text{ cc.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (273 + 15) : 273 &= 3000 : x \\ x &= 2843,7 \text{ cc.} \end{aligned}$$

3000 cc Sauerstoffgas\*), bei 15° Temperatur gemessen, nehmen bei 10° einen Raum von 2947,9 cc, bei 0° einen Raum von 2843,7 cc ein.

$$6. \quad \begin{aligned} 745 : 760 &= 3000 : x \\ x &= 3060,4 \text{ cc.} \end{aligned}$$

3000 cc Sauerstoffgas\*), bei 760 mm B gemessen, nehmen bei 745 mm B einen Raum von 3060,4 cc ein.

$$\begin{aligned} 273 : (273 + 10) &= 3060,4 : x \\ x &= 3172,5 \text{ cc.} \end{aligned}$$

3000 cc Sauerstoffgas\*), bei 0° und 760 mm B gemessen, nehmen bei 10° und 745 mm B einen Raum von 3172,5 cc ein.

7. Es ist zuerst zu berechnen, welchen Raum 1000 cc Sauerstoff, bei 10° und bei 750 mm B gemessen, bei 0° und 760 mm B einnehmen.

$$\begin{aligned} 760 : 750 &= 1000 : x \\ x &= 986,84 \text{ cc.} \end{aligned}$$

---

\*) sowie irgend eines anderen Gases.



1000 cc Sauerstoff bei 750 mm B gemessen nehmen bei 760 mm B einen Raum von 986,84 cc ein.

$$(273 + 10) : 273 = 986,84 : x$$

$$x = 953 \text{ cc.}$$

1000 cc Sauerstoff, bei 10° und 750 mm B gemessen, nehmen bei 0° und 760 mm B einen Raum von 953 cc ein.

Nachdem 1000 cc Sauerstoff bei 0° und 760 mm B 1,4303 gr wiegen, so wiegen 953 cc:

$$1000 : 1,4303 = 953 : x$$

$$x = 1,362 \text{ gr.}$$

1000 cc Sauerstoff wiegen bei 10° und 750 mm B 1,362 gr.

8. Es ist zuerst zu berechnen, welchen Raum 15 Liter Sauerstoff, bei 15° und 740 mm B gemessen, bei 0° und 760 mm B einnehmen.

$$760 : 740 = 15 : x$$

$$x = 14,605 \text{ Liter.}$$

15 Liter Sauerstoff, bei 740 mm B gemessen, nehmen bei 760 mm B einen Raum von 14,605 Liter ein.

$$(273 + 15) : 273 = 14,605 : x$$

$$x = 13,84 \text{ Liter.}$$

15 Liter Sauerstoff, bei 10° und 750 mm B gemessen, nehmen bei 0° und 760 mm B einen Raum von 13,84 Liter ein.

1000 cc Sauerstoff wiegen unter diesen Bedingungen 1,4303 gr, obige Menge daher

$$\begin{array}{ccc} \text{cc} & \text{gr} & \text{cc} \\ 1000 : 1,4303 & = & 13840 : x \\ x & = & 19,795 \text{ gr.} \end{array}$$

13,84 Liter Sauerstoff wiegen bei 0° und 760 mm B 19,795 gr.

1 Molekül chlorsaures Kalium (122,5 Gwtl.) entspricht 3 Atomen Sauerstoff (48 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} 3 \text{ O} & \text{KClO}^3 & \text{O} \\ 48 : 122,5 & = & 19,795 : x \\ x & = & 50,52 \text{ gr KClO}^3. \end{array}$$

Um einen Gasometer von 15 Liter Inhalt mit Sauerstoff von 15° und bei 740 mm B zu füllen, braucht man 19,795 gr Sauerstoff, die man durch Glühen von 50,52 gr chlorsaurem Kalium erhält.



9. Der Raum, den 5 Liter Sauerstoffgas, bei 10° Temperatur und 755 mm B gemessen, bei 0° und 760 mm B einnehmen, beträgt:

$$\begin{aligned} 760 : 755 &= 5000 : x \\ x &= 4967,1 \text{ cc.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (273 + 10) : 273 &= 4967,1 : x \\ x &= 4791,2 \text{ cc.} \end{aligned}$$

Diese Menge Sauerstoff wiegt:

$$\begin{aligned} \text{cc} \quad \text{gr} \quad \text{cc} \\ 1000 : 1,4303 &= 4791,2 : x \\ x &= 6,853 \text{ gr.} \end{aligned}$$

4791,2 cc Sauerstoff wiegen, bei 0° und 760 mm gemessen, 6,853 gr.

1 Molekül Quecksilberoxyd (216 Gwtl.) entspricht 1 Atom Sauerstoff (16 Gwtl.).

$$\begin{aligned} \text{O} \quad \text{Hg O} \quad \text{O} \\ 16 : 216 &= 6,853 : x \\ x &= 92,515 \text{ gr Hg O.} \end{aligned}$$

1 Molekül chlorsaures Kalium (122,5 Gwtl.) entspricht 3 Molekülen Sauerstoff (48 Gwtl.).

$$\begin{aligned} 3 \text{ O} \quad \text{K Cl O}^3 \quad \text{O} \\ 48 : 122,5 &= 6,853 : x \\ x &= 17,489 \text{ gr K Cl O}^3. \end{aligned}$$

Um 5 Liter Sauerstoffgas bei 10° T und 755 mm B zu erhalten, braucht man 92,515 gr Quecksilberoxyd oder 17,489 gr chlorsaures Kalium.

10. 100 gr Quecksilberoxyd liefern (siehe Nr. 1) 7,4 gr Sauerstoff.

100 gr chlorsaures Kalium liefern (siehe Nr. 1) 39,19 gr „

100 gr Mangansuperoxyd „ „ „ 1) 12,29 „ „

Nachdem 1,4303 gr Sauerstoff bei 0° und 760 mm B einen Raum von 1000 cc erfüllen, so nehmen obige Mengen Sauerstoff unter diesen Bedingungen einen Raum ein:

$$\begin{aligned} \text{gr} \quad \text{cc} \quad \text{gr} \\ 1,4303 : 1000 &= 7,4 : x \\ x &= 5,1737 \text{ Liter.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1,4303 : 1000 &= 39,19 : x \\ x &= 27,3998 \text{ Liter.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1,4303 : 1000 &= 12,29 : x \\ x &= 8,5926 \text{ Liter.} \end{aligned}$$



Der Raum, den 5,1737 Liter Sauerstoff, bei 0° und 760 mm B gemessen, bei 10° T und 750 mm B einnehmen, beträgt:

$$\begin{array}{l} \text{Liter} \\ 750 : 760 = 5,1737 : x \\ x = 5,2427 \text{ Liter.} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Liter} \\ 273 : (273 + 10) = 5,2427 : x \\ x = 5,4347 \text{ Liter.} \end{array}$$

100 gr Quecksilberoxyd geben 5,4347 Liter Sauerstoff bei 10° T und 750 mm B.

Der Raum, den 27,3998 Liter Sauerstoff, bei 0° und 760 mm B gemessen, bei 10° T und 750 mm B einnehmen, beträgt:

$$\begin{array}{l} \text{Liter} \\ 750 : 760 = 27,3998 : x \\ x = 27,765 \text{ Liter.} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Liter} \\ 273 : (273 + 10) = 27,765 : x \\ x = 28,782 \text{ Liter.} \end{array}$$

100 gr chlorsaures Kalium geben 28,782 Liter Sauerstoff bei 10° und 750 mm B.

Der Raum, den 8,5926 Liter Sauerstoff, bei 0° und 760 mm B gemessen, bei 10° T und 750 mm B einnehmen, beträgt:

$$\begin{array}{l} \text{Liter} \\ 750 : 760 = 8,5926 : x \\ x = 8,7072 \text{ Liter.} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Liter} \\ 273 : (273 + 10) = 8,7072 : x \\ x = 9,5395 \text{ Liter.} \end{array}$$

100 gr Mangansuperoxyd geben 9,5395 Liter Sauerstoff bei 10° und 750 mm B.

## Wasserstoff.

11. Die officinelle Schwefelsäure enthält durchschnittlich 95 Proz. Schwefelsäure.

1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) entspricht 2 Atomen Wasserstoff (2 Gwtl.).

$$\begin{array}{l} \text{H}^2\text{SO}^4 \quad \text{H}^2 \quad \text{H}^2\text{SO}^4 \\ 98 : 2 = 95 : x \\ x = 1,939 \text{ gr H.} \end{array}$$



100 gr officinelle Schwefelsäure geben mittels Zink 1,939 gr Wasserstoff.

12. Die officinelle Salzsäure enthält 25 Prozent Chlorwasserstoff. 1 Molekül Chlorwasserstoff (36,5 Gwtl.) entspricht 1 Atom Wasserstoff (1 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} \text{HCl} & \text{H} & \text{HCl} \\ 36,5 : 1 & = & 25 : x \\ x = 0,685 \text{ gr H.} \end{array}$$

100 gr officinelle Salzsäure geben mittels Zink 0,685 gr Wasserstoff.

13. 100 gr officin. Schwefelsäure liefern mittels Zink 1,939 gr Wasserstoff (Nr. 11).

Der Raum, den diese Menge Wasserstoff bei 0° und 760 mm B Druck einnimmt, beträgt:

$$\begin{array}{ccc} \text{gr} & \text{cc} & \text{gr} \\ 0,089578 : 1000 & = & 1,939 : x \\ x = 21,646 \text{ Liter.} \end{array}$$

Der Raum, den diese Menge Wasserstoff bei 15° und 750 mm B einnimmt, beträgt:

$$\begin{array}{ccc} & \text{Liter} & \\ 750 : 760 & = & 21,646 : x \\ x = 21,934 \text{ Liter.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} & \text{Liter} & \\ 273 : (273 + 15) & = & 21,934 : x \\ x = 23,139 \text{ Liter.} \end{array}$$

Das mittels 100 gr offic. Schwefelsäure und Zink erzeugte Wasserstoffgas (1,939 gr) nimmt bei 15° und 750 mm B einen Raum von 23,139 Liter ein.

14. Man berechnet zuerst, welchen Raum 10 Liter Wasserstoff, bei 10° und 740 mm B gemessen, bei 0° und 760 mm B einnehmen.

$$\begin{array}{ccc} 760 : 740 & = & 10 : x \\ x = 9,737 \text{ Liter.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} & \text{Liter} & \\ (273 + 10) : 273 & = & 9,737 : x \\ x = 9,393 \text{ Liter.} \end{array}$$

10 Liter Wasserstoff, bei 10° und 740 mm B gemessen, nehmen bei 0° und 760 mm B einen Raum von 9,393 Liter ein.

1 Liter Wasserstoff wiegt bei 0° und 760 mm B 0,089578 gr; obige Menge Wasserstoff wiegt daher:



$$\begin{array}{ccc} \text{cc} & \text{gr} & \text{cc} \\ 1000 : 0,089578 & = & 9393 : x \\ x & = & 0,841 \text{ gr.} \end{array}$$

10 Liter Wasserstoff bei 10° T und 740 mm B wiegen 0,841 gr.

15. Man berechnet, welchen Raum 10 Liter Wasserstoffgas, bei 15° und 755 mm B gemessen, bei 0° und 760 mm B einnehmen.

$$\begin{array}{ccc} & \text{Liter} & \\ 760 : 755 & = & 10 : x \\ x & = & 9,934 \text{ Liter.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} & \text{Liter} & \\ (273 + 15) : 273 & = & 9,934 : x \\ x & = & 9,416 \text{ Liter.} \end{array}$$

1 Liter Wasserstoff wiegt bei 0° T und 760 mm B 0,089578 gr; obige Menge Wasserstoff wiegt daher:

$$\begin{array}{ccc} \text{cc} & \text{gr} & \text{cc} \\ 1000 : 0,089578 & = & 9416 : x \\ x & = & 0,843 \text{ gr.} \end{array}$$

9,416 Liter Wasserstoff von 0° und 760 mm B wiegen 0,843 gr.

1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) liefert mittels Zink 2 Atome Wasserstoff (2 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} 2\text{H} & \text{H}^2\text{SO}^4 & \text{H} \\ 2 : 98 & = & 0,843 : x \\ x & = & 41,307 \text{ gr H}^2\text{SO}^4. \end{array}$$

Da die officin. Schwefelsäure durchschnittlich 95 Proz. Schwefelsäure enthält, so entspricht obige Menge:

$$\begin{array}{ccc} 95 : 100 & = & 41,307 : x \\ x & = & 43,48 \text{ gr offic. Schwefelsäure.} \end{array}$$

Um ein Gasometer von 10 Liter Inhalt mit Wasserstoffgas bei 15° und 755 mm B zu füllen, braucht man zur Wasserstoffgasentwicklung 43,48 gr offic. Schwefelsäure.

16. Der Raum, den 5 Liter Wasserstoffgas von 10° und bei 750 mm B gemessen bei 0° und 760 mm B einnehmen, beträgt:

$$\begin{array}{ccc} & \text{Liter} & \\ 760 : 750 & = & 5 : x \\ x & = & 4,934 \text{ Liter.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} & \text{Liter} & \\ (273 + 10) : 273 & = & 4,934 : x \\ x & = & 4,759 \text{ Liter.} \end{array}$$



1 Liter Wasserstoffgas wiegt bei 0° und 760 mm 0,089578 gr; obige Menge daher:

$$\begin{array}{ccc} \text{cc} & \text{gr} & \text{cc} \\ 1000 : 0,089578 & = & 4759 : x \\ x & = & 0,426 \text{ gr.} \end{array}$$

2 Atome Wasserstoff (2 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Wasser (18 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} 2\text{H} & \text{H}^2\text{O} & \text{H} \\ 2 : 18 & = & 0,426 : x \\ x & = & 3,834 \text{ gr H}^2\text{O.} \end{array}$$

Beim Verbrennen von 5 Liter Wasserstoffgas von 10° und 750 mm B werden 3,834 gr Wasser gebildet.

17. Der Raum, den 1 Liter Wasserstoff, bei 15° und 765 mm B gemessen, bei 0° und 760 mm B einnimmt, beträgt:

$$\begin{array}{ccc} & \text{cc} & \\ 760 : 765 & = & 1000 : x \\ x & = & 1006,6 \text{ cc.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} & \text{cc} & \\ (273 + 15) : 273 & = & 1006,6 : x \\ x & = & 950,7 \text{ cc.} \end{array}$$

1 Liter Wasserstoffgas wiegt bei 0° und 760 mm Druck 0,089578 gr, obige Menge wiegt daher:

$$\begin{array}{ccc} \text{cc} & \text{gr} & \text{cc} \\ 1000 : 0,089578 & = & 950,7 : x \\ x & = & 0,08516 \text{ gr.} \end{array}$$

2 Atome Wasserstoff (2 Gwtl.) brauchen 1 Atom Sauerstoff (16 Gwtl.) zur Verbrennung.

$$\begin{array}{ccc} \text{H}^2 & \text{O} & \text{H} \\ 2 : 16 & = & 0,08516 : x \\ x & = & 0,6812 \text{ gr O.} \end{array}$$

1 Liter Wasserstoff von 15° und bei 765 mm Druck braucht 0,6812 gr Sauerstoff zur Verbrennung.

Da 1 Liter Sauerstoff bei 0° und 760 mm B 1,4303 gr wiegt, so beträgt der Raum, den 0,6812 gr Sauerstoff unter diesen Bedingungen einnehmen:

$$\begin{array}{ccc} \text{gr} & \text{cc} & \text{gr} \\ 1,4303 : 1000 & = & 0,6812 : x \\ x & = & 476,2 \text{ cc.} \end{array}$$

476,2 cc, bei 0° und 760 mm B gemessen, nehmen bei 15° und 765 mm B einen Raum ein:



$$\begin{array}{rcl} & \text{cc} & \\ 765 : 760 & = & 476,2 : x \\ x & = & 473,1 \text{ cc.} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} & \text{cc} & \\ 273 : (273 + 15) & = & 473,1 : x \\ x & = & 499,1 \text{ cc.} \end{array}$$

Obige 0,6812 gr Sauerstoff nehmen bei 15° T und 765 mm B einen Raum von 499,1 cc, also nahezu 1/2 Liter ein. Es vereinigen sich also 2 Volumen Wasserstoff und 1 Volumen Sauerstoff zu Wasser.

### Stickstoff.

18. 1 Molekül salpetrigsaures Ammonium (64 Gwtl.) entspricht 2 Atomen Stickstoff (28 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} (\text{NH}^4)\text{NO}^2 & 2\text{N} & (\text{NH}^4)\text{NO}^2 \\ 64 & : & 28 = 50 : x \\ x & = & 21,87 \text{ gr N.} \end{array}$$

50 gr salpetrigsaures Ammonium geben 21,87 gr Stickstoff.

19. Der Raum, den 1 Liter Stickstoff, bei 0° und 760 mm B gemessen, bei 10° und 750 mm B einnimmt, beträgt:

$$\begin{array}{rcl} & \text{cc} & \\ 750 : 760 & = & 1000 : x \\ x & = & 1013,3 \text{ cc.} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} & \text{cc} & \\ 273 : (273 + 10) & = & 1013,3 : x \\ x & = & 1050,4 \text{ cc.} \end{array}$$

1050,4 cc Stickstoff von 10° und 750 mm B wiegen ebensoviel als 1000 cc von 0° und 760 mm B, nämlich 1,256 gr. Der Raum, den 21,87 gr Stickstoff (Nr. 18) bei 10° und 750 mm B einnehmen, beträgt demnach:

$$\begin{array}{rcl} \text{gr} & \text{cc} & \text{gr} \\ 1,256 : 1050,4 & = & 21,87 : x \\ x & = & 18,290 \text{ Liter.} \end{array}$$

21,87 gr Stickstoff nehmen bei 10° und 750 mm B einen Raum von 18,290 Liter ein.

20. Der Raum, den 5 Liter Stickstoff von 15° und 750 mm B bei 0° und 760 mm B einnehmen, beträgt:



$$\begin{array}{rcccl} & & \text{cc} & & \\ 760 : 750 & = & 5000 : x & & \\ & & x = 4934,2 \text{ cc.} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} & & \text{cc} & & \\ (273 + 15) : 273 & = & 4934,2 : x & & \\ & & x = 4677,2 \text{ cc.} & & \end{array}$$

1 Liter Stickstoff bei 0° und 760 mm B wiegt 1,256 gr; obige Menge daher:

$$\begin{array}{rcccl} \text{cc} & \text{gr} & \text{cc} & & \\ 1000 : 1,256 & = & 4677,2 : x & & \\ & & x = 5,874 \text{ gr.} & & \end{array}$$

2 Atome Stickstoff (28 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül salpetrigsaurem Ammonium (64 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{N} & (\text{NH}^4)\text{NO}^2 & \text{N} & & \\ 28 : 64 & = & 5,874 : x & & \\ & & x = 13,426 \text{ gr } (\text{NH}^4)\text{NO}^2. & & \end{array}$$

Um 5 Liter Stickstoff von 15° und bei 750 mm Druck zu erhalten, braucht man 13,426 gr salpetrigsaures Ammonium.

#### Ammoniak.

**21.** 1 Molekül Chlorammonium (53,5 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Ammoniak (17 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{NH}^4\text{Cl} & \text{NH}^3 & \text{NH}^4\text{Cl} & & \\ 53,5 : 17 & = & 100 : x & & \\ & & x = 31,89 \text{ gr } \text{NH}^3. & & \end{array}$$

100 gr Chlorammonium geben 31,89 gr Ammoniakgas.

**22.** Der Raum, den 1 Liter Ammoniak, bei 0° und 760 mm B gemessen, bei 15° und 740 mm B einnimmt, beträgt:

$$\begin{array}{rcccl} & & \text{cc} & & \\ 740 : 760 & = & 1000 : x & & \\ & & x = 1027 \text{ cc.} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} & & \text{cc} & & \\ 273 : (273 + 15) & = & 1027 : x & & \\ & & x = 1083,4 \text{ cc.} & & \end{array}$$

1083,4 cc Ammoniakgas von 15° und 740 mm B wiegen ebensoviel als 1000 cc bei 0° und 760 mm B, nämlich 0,76271 gr; der Raum, den 31,89 gr Ammoniak (Nr. 21) unter diesen Bedingungen einnehmen, beträgt:



$$\begin{array}{ccc} \text{gr} & \text{cc} & \text{gr} \\ 0,76271 : 1083,4 & = & 31,89 : x \\ x & = & 45,298 \text{ Liter.} \end{array}$$

31,89 gr Ammoniak, welche man von 100 gr Chlorammonium erhält (Nr. 21), nehmen bei 15° und 740 mm B einen Raum ein von 45,298 Liter.

**23.** 2 Moleküle Chlorammonium (107 Gwtl.) bedürfen 1 Molekül Calciumhydroxyd (74 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{ccccc} 2\text{NH}^4\text{Cl} & \text{Ca(OH)}^2 & & \text{NH}^4\text{Cl} & \\ 107 & : & 74 & = & 100 : x \\ x & = & 69,08 \text{ gr Ca(OH)}^2. \end{array}$$

100 gr Chlorammonium brauchen 69,08 gr Calciumhydroxyd zur Zersetzung.

**24.** 100 gr Chlorammonium geben 31,89 gr Ammoniakgas (Nr. 21); 0,76271 gr Ammoniak nehmen bei 0° und 760 mm B einen Raum von 1 Liter ein; der Raum, den obige Menge unter diesen Bedingungen einnimmt, beträgt:

$$\begin{array}{ccc} \text{gr} & \text{cc} & \text{gr} \\ 0,76271 : 1000 & = & 31,89 : x \\ x & = & 41,811 \text{ Liter.} \end{array}$$

Der Raum, den diese Menge Ammoniakgas bei 15° einnimmt, beträgt:

$$\begin{array}{ccc} & \text{Liter} & \\ 273 : (273 + 15) & = & 41,811 : x \\ x & = & 44,108 \text{ Liter.} \end{array}$$

Nachdem 727 Volumen Ammoniakgas von 1 Volumen Wasser bei 15° absorbiert werden, so werden 44,108 Liter Ammoniakgas absorbiert von  $\frac{44108}{727} = 60,67$  cc Wasser.

Mit der aus 100 gr Chlorammonium erhaltenen Menge Ammoniak lassen sich 60,67 cc Wasser von 15° sättigen.

**25.** 100 gr Chlorammonium geben 31,89 gr Ammoniak (Nr. 21). Da der Salmiakgeist 10prozentig sein soll, so wird obige Menge Ammoniak in 318,9 gr Salmiakgeist enthalten sein müssen.

Aus 100 gr Chlorammonium lassen sich 318,9 gr 10prozentiger Salmiakgeist darstellen.

**26.** 3 Liter 10prozentiger Salmiakgeist enthalten 300 gr Ammoniak. 1 Molekül Ammoniak (17 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Chlorammonium (53,5 Gwtl.).



$$\begin{array}{rcccl} \text{NH}^3 & \text{NH}^4 \text{Cl} & & \text{NH}^3 & \\ 17 & : 53,5 & = & 300 & : x \\ x & = 944,1 \text{ gr NH}^4 \text{Cl.} & & & \end{array}$$

Um 3 Liter 10prozentigen Salmiakgeist zu erhalten, braucht man 944,1 gr Chlorammonium.

**27.** Die Prozent-Differenz des schwächeren und stärkeren Salmiakgeistes beträgt 4, die Prozent-Differenz des schwächeren Salmiakgeistes und Wasser 10.

|           | 14 Prozent | 10 Prozent | 0 Prozent |
|-----------|------------|------------|-----------|
| Differenz | 4          | 10         |           |

Es müssen daher je 10 Teile 14prozentiger Salmiakgeist mit je 4 Teilen Wasser gemischt werden, um 10prozentigen Salmiakgeist zu erhalten. 4500 gr 14prozentiger Salmiakgeist sind daher zu verdünnen mit:

$$\begin{array}{rcl} 10 : 4 & = & 4500 : x \\ x & = & 1800 \text{ gr Wasser.} \end{array}$$

|                             |                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| Probe: 4500 gr Salmiakgeist | $45 \times 14 = 630$ gr $\text{NH}^3$ |
| 1800 gr Wasser              | —                                     |
| <hr/>                       |                                       |
| 6300 gr Salmiakgeist        | 630 gr $\text{NH}^3$                  |
| 100 gr „                    | 10 gr $\text{NH}^3$                   |

4500 gr 14prozentiger Salmiakgeist müssen mit 1800 cc Wasser verdünnt werden, um 10prozentigen Salmiakgeist zu erhalten.

#### Liquor Ammonii caustici.

**28.** 1 Molekül Ammoniak (17 Gwtl.) braucht 1 Molekül Chlorwasserstoff (36,5 Gwtl.) zur Neutralisation. In 4 gr Liquor ammonii caustici sollen 0,4 gr Ammoniak enthalten sein.

$$\begin{array}{rcccl} \text{NH}^3 & \text{HCl} & & \text{NH}^3 & \\ 17 & : 36,5 & = & 0,4 & : x \\ x & = 0,859 \text{ gr HCl.} & & & \end{array}$$

Die Normalsalzsäure enthält in 1000 cc 36,5 gr Chlorwasserstoff; obige Menge entspricht daher:

$$\begin{array}{rcccl} \text{HCl} & \text{cc} & & \text{HCl} & \\ 36,5 & : 1000 & = & 0,859 & : x \\ x & = 23,5 \text{ cc.} & & & \end{array}$$

4 gr Liquor Ammonii caustici müssen 23,5 cc Normalsalzsäure zur Neutralisation gebrauchen.

**29.** 1000 cc Normalsalzsäure enthalten 36,5 gr Chlorwasserstoff, und diese neutralisieren 17 gr Ammoniak. 1 cc Normalsalzsäure



entspricht daher 0,017 gr Ammoniak und 26 cc  $26 \times 0,017 = 0,442$  gr Ammoniak.

Wenn 0,442 gr Ammoniak in 4 gr Salmiakgeist enthalten sind, so enthalten 100 gr des letzteren  $25 \times 0,442 = 11,05$  gr Ammoniak.

Wenn 4 gr Salmiakgeist 26 cc Normalsalzsäure zur Neutralisation nötig haben, so enthält derselbe 11,05 Prozent Ammoniak.

### Salpetersäure.

**30.** 1 Molekül salpetersaures Natrium (85 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Salpetersäure (63 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{NaNO}_3 & \text{HNO}_3 & & \text{NaNO}_3 & \\ 85 & : & 63 & = & 200 : x \\ & & x = 148,23 \text{ gr HNO}_3. \end{array}$$

Diese Menge Salpetersäure entspricht 30prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{array}{rcl} 30 : 100 & = & 148,23 : x \\ & & x = 494 \text{ gr.} \end{array}$$

200 gr salpetersaures Natrium geben 494 gr 30prozentige Salpetersäure.

**31.** 2 kg 30prozentige Salpetersäure enthalten 600 gr  $\text{HNO}_3$ . 1 Molekül Salpetersäure (63 Gwtl.) entspricht 1 Molekül salpetersaurem Natrium (85 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{HNO}_3 & \text{NaNO}_3 & & \text{HNO}_3 & \\ 63 & : & 85 & = & 600 : x \\ & & x = 809,5 \text{ gr NaNO}_3. \end{array}$$

Zur Gewinnung von 2 kg 30prozentiger Salpetersäure sind 809,5 gr salpetersaures Natrium nötig.

**32.** 1 Molekül salpetersaures Natrium (85 Gwtl.) braucht 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{NaNO}_3 & \text{H}_2\text{SO}_4 & & \text{NaNO}_3 & \\ 85 & : & 98 & = & 200 : x \\ & & x = 230,59 \text{ gr H}_2\text{SO}_4. \end{array}$$

Diese Menge Schwefelsäure entspricht 95prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{rcl} 95 : 100 & = & 230,59 : x \\ & & x = 242,7 \text{ gr.} \end{array}$$

200 gr salpetersaures Natrium brauchen 242,7 gr 95prozentige Schwefelsäure zur Zersetzung.



## Acidum nitricum.

**33.** 1 Molekül Salpetersäure (63 Gwtl.) bedarf 1 Molekül Kaliumhydroxyd (56 Gwtl.) zur Neutralisation.

Die Normalkalilösung enthält in 1000 cc 56 gr Kaliumhydroxyd gelöst, und diese können 63 gr Salpetersäure neutralisieren. 1 cc der Normalkalilösung neutralisiert daher 0,063 gr Salpetersäure.

In 3 gr der 30prozentigen Salpetersäure sind 0,9 gr Salpetersäure enthalten.

$$\begin{array}{rcl} \text{HNO}^3 & \text{cc} & \text{HNO}^3 \\ 0,063 & : 1 & = 0,9 : x \\ x & = 14,3 & \text{cc Normalkalilösung.} \end{array}$$

3 gr der officin. Salpetersäure bedürfen 14,3 cc Normalkalilösung zur Neutralisation.

**34.** 1 cc Normalkalilösung neutralisiert 0,063 gr Salpetersäure (Nr. 33).

12 cc Normalkalilösung neutralisieren daher  $12 \times 0,063 = 0,756$  gr Salpetersäure, welche in 3 gr der Säure enthalten sind; in 100 gr Säure sind enthalten:

$$\begin{array}{rcl} & \text{HNO}^3 & \\ 3 & : 0,756 & = 100 : x \\ x & = 27,8 & \text{gr HNO}^3. \end{array}$$

Wenn 3 gr einer Salpetersäure 12 cc Normalkalilösung zur Sättigung bedürfen, so enthält die Säure 27,8 Prozent Salpetersäure.

## Schwefel.

### Sulfur praecipitatum.

**35.** 4 Atome Schwefel (128 Gwtl.) brauchen 1 Molekül Calciumhydroxyd (74 Gwtl.) zur Lösung.

$$\begin{array}{rcl} 4\text{S} & \text{Ca(OH)}^2 & \text{S} \\ 128 & : 74 & = 500 : x \\ x & = 289 & \text{gr Ca(OH)}^2. \end{array}$$

500 gr Schwefel brauchen 289 gr Calciumhydroxyd zur Bildung von Fünffach Schwefelcalcium und unterschwefligsaurem Calcium.

**36.** 6 Atome Schwefel (192 Gwtl.) bilden 1 Molekül Fünffach Schwefelcalcium (200 Gwtl.).



$$\begin{array}{rcl}
 6S & CaS^5 & S \\
 192 : 200 & = & 500 : x \\
 x = 520,83 & \text{gr } CaS^5.
 \end{array}$$

500 gr Schwefel geben beim Kochen mit Calciumhydroxyd 520,83 gr Fünffach Schwefelcalcium.

**37.** 1 Molekül Fünffach Schwefelcalcium (200 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcl}
 CaS^5 & 2HCl & CaS^5 \\
 200 : 73 & = & 520,83 : x \\
 x = 190,1 & \text{gr } HCl.
 \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 190,1 = 760,4$  gr 25prozentiger Salzsäure.

Um 520,83 gr Fünffach Schwefelcalcium zu zersetzen, sind 760,4 gr 25prozentige Salzsäure nötig.

**38.** Aus 1 Molekül Fünffach Schwefelcalcium (200 Gwtl.) werden 4 Atome Schwefel (128 Gwtl.) gefällt.

$$\begin{array}{rcl}
 CaS^5 & 4S & CaS^5 \\
 200 : 128 & = & 520,83 : x \\
 x = 333,33 & \text{gr } S.
 \end{array}$$

Aus 520,83 gr Fünffach Schwefelcalcium, entstanden aus 500 gr Schwefel, werden 333,33 gr Schwefel gefällt.

**39.** Von 12 Atomen Schwefel (384 Gwtl.) werden 8 Atome Schwefel (256 Gwtl.) gefällt.

$$\begin{array}{rcl}
 8S & 12S & S \\
 256 : 384 & = & 1000 : x \\
 x = 1500 & \text{gr } S.
 \end{array}$$

Um 1000 gr präzipitierten Schwefel zu erhalten, müssen 1500 gr Schwefel mit Calciumhydroxyd gekocht werden.

#### Schwefelwasserstoff.

**40.** 1 Molekül Schwefeleisen (88 Gwtl.) bedarf 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcl}
 FeS & H^2SO^4 & FeS \\
 88 : 98 & = & 200 : x \\
 x = 222,7 & \text{gr } H^2SO^4.
 \end{array}$$

Diese Menge Schwefelsäure entspricht 95prozentiger Schwefelsäure:



$$95 : 100 = 222,7 : x$$

$$x = 234,4 \text{ gr.}$$

200 gr Schwefeleisen bedürfen 234,4 gr 95prozentige Schwefelsäure zur Zersetzung.

1 Molekül Schwefeleisen (88 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{ccc} \text{FeS} & 2\text{HCl} & \text{FeS} \\ 88 : 73 & = & 200 : x \\ x = 165,9 \text{ gr HCl.} \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 165,9 = 663,6$  gr 25prozentiger Salzsäure.

200 gr Schwefeleisen bedürfen 663,6 gr 25prozentige Salzsäure zur Zersetzung.

41. 1 Molekül Dreifach Schwefelantimon (340 Gwtl.) braucht 6 Moleküle Chlorwasserstoff (219 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{ccc} \text{Sb}^2\text{S}^3 & 6\text{HCl} & \text{Sb}^2\text{S}^3 \\ 340 : 219 & = & 200 : x \\ x = 128,8 \text{ gr HCl.} \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 128,8 = 515,2$  gr 25prozentiger Salzsäure.

200 gr Dreifach Schwefelantimon brauchen 515,2 gr 25prozentige Salzsäure zur Zersetzung.

42. 1 Molekül Schwefeleisen (88 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Schwefelwasserstoff (34 Gwtl.)

$$\begin{array}{ccc} \text{FeS} & \text{H}^2\text{S} & \text{FeS} \\ 88 : 34 & = & 200 : x \\ x = 77,3 \text{ gr H}^2\text{S.} \end{array}$$

200 gr Schwefeleisen liefern 77,3 gr Schwefelwasserstoff.

1 Molekül Dreifach Schwefelantimon (340 Gwtl.) entspricht 3 Molekülen Schwefelwasserstoff (102 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} \text{Sb}^2\text{S}^3 & 3\text{H}^2\text{S} & \text{Sb}^2\text{S}^3 \\ 340 : 102 & = & 200 : x \\ x = 60 \text{ gr H}^2\text{S.} \end{array}$$

200 gr Dreifach Schwefelantimon liefern 60 gr Schwefelwasserstoff.

43. Der Raum, den 1 Liter Schwefelwasserstoff, bei 0° und 760 mm B gemessen, bei 15° und 750 mm B einnimmt, beträgt:



$$\begin{array}{l} \text{cc} \\ 750 : 760 = 1000 : x \\ x = 1013,3 \text{ cc.} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 273 : (273 + 15) = 1013,3 : x \\ x = 1068,9 \text{ cc.} \end{array}$$

1068,9 cc Schwefelwasserstoff wiegen bei 15° und 760 mm B ebensoviel wie 1000 cc bei 0° und 760 mm B, nämlich 1,5234 gr.

200 gr Dreifach Schwefelantimon geben 60 gr Schwefelwasserstoff (Nr. 42). Der Raum, den diese Menge Schwefelwasserstoff einnimmt, beträgt:

$$\begin{array}{l} 1,5234 : 1068,9 = 60 : x \\ x = 42,099 \text{ Liter.} \end{array}$$

Der aus 200 gr Dreifach Schwefelantimon gewonnene Schwefelwasserstoff nimmt bei 15° und 750 mm B einen Raum von 42,099 Liter ein.

44. 1 Liter Schwefelwasserstoff wiegt bei 0° und 760 mm B 1,5234 gr, 10 Liter daher 15,234 gr. Der Raum, den 10 Liter Schwefelwasserstoff, bei 0° und 760 mm B gemessen, bei 10° und 740 mm B einnimmt, beträgt:

$$\begin{array}{l} 740 : 760 = 10 : x \\ x = 10,27 \text{ Liter.} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 273 : (273 + 10) = 10,27 : x \\ x = 10,646 \text{ Liter.} \end{array}$$

Diese Menge Schwefelwasserstoff wiegt bei 10° und 740 mm B ebensoviel wie 10 Liter bei 0° und 760 mm B, nämlich 15,234 gr. 10 Liter bei 10° und 740 mm B wiegen daher:

$$\begin{array}{l} \text{Liter} \quad \text{gr} \quad \text{Liter} \\ 10,646 : 15,234 = 10 : x \\ x = 14,309 \text{ gr.} \end{array}$$

3 Moleküle Schwefelwasserstoff (102 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Dreifach Schwefelantimon (340 Gwtl.).

$$\begin{array}{l} 3 \text{H}^2\text{S} \quad \text{Sb}^2\text{S}^3 \quad \text{H}^2\text{S} \\ 102 : 340 = 14,309 : x \\ x = 47,7 \text{ gr Sb}^2\text{S}^3. \end{array}$$

Um die Menge Schwefelwasserstoff zu erhalten, welche man zur Füllung eines Gasometers von 10 Liter Inhalt bei 10° und 740 mm B nötig hat, müssen 47,7 gr Dreifach Schwefelantimon mittels Salzsäure zerlegt werden.



45. 200 gr Dreifach Schwefelantimon geben 60 gr Schwefelwasserstoff (Nr. 42).

Da 1 Liter Schwefelwasserstoff bei 0° und 760 mm B 1,5234 gr wiegt, so nehmen 60 gr des Gases unter diesen Bedingungen den Raum ein:

$$\begin{array}{rcccl} \text{gr} & \text{Liter} & & \text{gr} & \\ 1,5234 & : 1 & = & 60 & : x \\ & & & x = 39,385 \text{ Liter.} \end{array}$$

Der Raum, den diese Menge Schwefelwasserstoff bei 15° und 760 mm B einnimmt, beträgt:

$$\begin{array}{rcccl} & & \text{Liter} & & \\ 273 & : (273 + 15) & = & 39,385 & : x \\ & & & x = 41,549 \text{ Liter.} \end{array}$$

1 Volumen Wasser nimmt bei 15° 3,232 Volumen Schwefelwasserstoff auf; obige Menge Schwefelwasserstoff sättigt daher  $3,232 \times 41,549 = 134,28$  Liter Wasser.

Die von 200 gr Dreifach Schwefelantimon gewonnene Menge Schwefelwasserstoff (60 gr) vermag 134,28 Liter Wasser von 15° bei 760 mm Druck zu sättigen.

46. 1 Liter Wasser vermag bei 10° T 3,585 Liter Schwefelwasserstoff zu absorbieren, 10 Liter Wasser daher 35,85 Liter Schwefelwasserstoff.

Der Raum, den 35,85 Liter Schwefelwasserstoff von 10° bei 0° einnehmen, beträgt:

$$\begin{array}{rcccl} (273 + 10) & : 273 & = & 35,85 & : x \\ & & & x = 34,583 \text{ Liter.} \end{array}$$

1 Liter Schwefelwasserstoff von 0° wiegt 1,5234 gr, obige Menge daher  $1,5234 \times 34,583 = 52,683$  gr.

3 Molekülen Schwefelwasserstoff (102 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Dreifach Schwefelantimon (340 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 3\text{H}^2\text{S} & \text{Sb}^2\text{S}^3 & & \text{H}^2\text{S} & \\ 102 & : 340 & = & 52,683 & : x \\ & & & x = 175,61 \text{ gr Sb}^2\text{S}^3. \end{array}$$

Um die Menge Schwefelwasserstoff zu erhalten, welche man zur Sättigung von 10 Liter Wasser von 10° bei 760 mm B nötig hat, müssen 175,61 gr Dreifach Schwefelantimon mittels Salzsäure zerlegt werden.

#### Schwefligsäureanhydrid.

47. 1 Atom Schwefel (32 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Schwefligsäureanhydrid (64 Gwtl.).



$$\begin{array}{ccc} \text{S} & \text{SO}^2 & \text{S} \\ 32 : 64 & = & 50 : x \\ x & = & 100 \text{ gr SO}^2. \end{array}$$

50 gr Schwefel geben beim Verbrennen 100 Schwefligsäureanhydrid.

48. Der Raum, den 1 Liter Schwefligsäureanhydrid von 0° und 760 mm B bei 10° und 750 mm B einnimmt, beträgt:

$$\begin{array}{ccc} 750 : 760 & = & 1000 : x \\ x & = & 1013,3 \text{ cc.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 273 : (273 + 10) & = & 1013,3 : x \\ x & = & 1050,4 \text{ cc.} \end{array}$$

Diese Menge Schwefligsäureanhydrid wiegt ebensoviel wie 1000 cc bei 0° und 760 mm B, nämlich 2,86056 gr. 50 gr Schwefel geben beim Verbrennen 100 gr Schwefligsäureanhydrid, diese nehmen daher bei 10° und 750 mm B einen Raum ein:

$$\begin{array}{ccc} \text{SO}^2 & \text{cc} & \text{SO}^2 \\ 2,86056 : 1050,4 & = & 100 : x \\ x & = & 36,723 \text{ Liter.} \end{array}$$

Das beim Verbrennen von 50 gr Schwefel entstehende Schwefligsäureanhydrid nimmt bei 10° und 750 mm B einen Raum von 36,723 Liter ein.

49. Der Raum, den 5 Liter Schwefligsäureanhydrid von 15° und 750 mm B bei 0° und 760 mm B einnehmen, beträgt:

$$\begin{array}{ccc} 760 : 750 & = & 5 : x \\ x & = & 4,934 \text{ Liter.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} (273 + 15) : 273 & = & 4,934 : x \\ x & = & 4,677 \text{ Liter.} \end{array}$$

1 Liter Schwefligsäureanhydrid bei 0° und 760 mm B wiegt 2,86056 gr; obige Menge  $4,677 \times 2,86056 = 13,378$  gr.

1 Molekül Schwefligsäureanhydrid (64 Gwtl.) entsteht aus 1 Atom Schwefel (32 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} \text{SO}^2 & \text{S} & \text{SO}^2 \\ 64 : 32 & = & 13,378 : x \\ x & = & 6,689 \text{ gr S.} \end{array}$$

Um 5 Liter Schwefligsäureanhydrid bei 15° und 750 mm B zu erhalten, müssen 6,689 gr Schwefel verbrannt werden.

50. 2 Moleküle Schwefelsäure (196 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Schwefligsäureanhydrid (64 Gwtl.).



$$\begin{array}{ccccc} 2\text{H}^2\text{SO}^4 & \text{SO}^2 & & \text{H}^2\text{SO}^4 & \\ 196 & : & 64 & = & 95 : x \\ & & x = 31,02 \text{ gr SO}^2. & & \end{array}$$

100 gr 95prozentige Schwefelsäure geben mit Kupfer erwärmt 31,02 gr Schwefligsäureanhydrid.

### Schwefelsäure.

**51.** 1 Atom Schwefel (32 Gwtl.) liefert 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccc} \text{S} & \text{H}^2\text{SO}^4 & & \text{S} & \\ 32 & : & 98 & = & 1000 : x \\ & & x = 3062,5 \text{ gr H}^2\text{SO}^4. & & \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H}^2\text{SO}^4$  entspricht 95prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{ccccc} 95 & : & 100 & = & 3062,5 : x \\ & & x = 3223,7 \text{ gr.} & & \end{array}$$

1 kg Schwefel liefert theoretisch 3223,7 gr 95prozentige Schwefelsäure.

**52.** 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) entspricht 1 Molekül schwefelsaurem Baryum (232,8 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccc} \text{H}^2\text{SO}^4 & \text{BaSO}^4 & & \text{H}^2\text{SO}^4 & \\ 98 & : & 232,8 & = & 2 : x \\ & & x = 4,75 \text{ gr BaSO}^4. & & \end{array}$$

2 gr Schwefelsäure liefern 4,75 gr schwefelsaures Baryum.

**53.** 1 Molekül schwefelsaures Baryum (232,8 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccc} \text{BaSO}^4 & \text{H}^2\text{SO}^4 & & \text{BaSO}^4 & \\ 232,8 & : & 98 & = & 1 : x \\ & & x = 0,421 \text{ gr H}^2\text{SO}^4. & & \end{array}$$

1 gr schwefelsaures Baryum entspricht 0,421 gr Schwefelsäure.

### Chlor.

**54.** 2 Moleküle Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) entsprechen 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.).

100 gr officin. Salzsäure enthalten 25 gr Chlorwasserstoff.



$$\begin{array}{rcl} 2\text{HCl} & \text{Cl} & \text{HCl} \\ 73 : 35,5 & = & 25 : x \\ x = 12,157 \text{ gr Cl.} \end{array}$$

100 gr officin. Salzsäure geben mit Mangansuperoxyd erwärmt 12,158 gr Chlor.

**55.** 1 Molekül Chlornatrium (58,5 Gwtl.) entspricht 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{NaCl} & \text{Cl} & \text{NaCl} \\ 58,5 : 35,5 & = & 100 : x \\ x = 60,683 \text{ gr Cl.} \end{array}$$

100 gr Chlornatrium geben mit Mangansuperoxyd und Schwefelsäure erwärmt 60,683 gr Chlor.

**56.** 14 Moleküle Chlorwasserstoff (511 Gwtl.) entsprechen 6 Atomen Chlor (213 Gwtl.).

100 gr officin. Salzsäure enthalten 25 gr Chlorwasserstoff.

$$\begin{array}{rcl} 14\text{HCl} & 6\text{Cl} & \text{HCl} \\ 511 : 213 & = & 25 : x \\ x = 10,42 \text{ gr Cl.} \end{array}$$

100 gr officin. Salzsäure liefern mit dichromsaurem Kalium erwärmt 10,42 gr Chlor.

**57.** 1 Molekül Chlorwasserstoff (36,5 Gwtl.) entspricht 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.).

100 gr officin. Salzsäure enthalten 25 gr Chlorwasserstoff.

$$\begin{array}{rcl} \text{HCl} & \text{Cl} & \text{HCl} \\ 36,5 : 35,5 & = & 25 : x \\ x = 24,21 \text{ gr Cl.} \end{array}$$

100 gr officin. Salzsäure geben mit chlorsaurem Kalium erwärmt 24,31 gr Chlor.

**58.** 1 Molekül Mangansuperoxyd (86,8 Gwtl.) vermag 4 Moleküle Chlorwasserstoff (146 Gwtl.) zu zersetzen.

$$\begin{array}{rcl} \text{MnO}^2 & 4\text{HCl} & \text{MnO}^2 \\ 86,8 : 146 & = & 100 : x \\ x = 168,2 \text{ gr HCl.} \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 168,2 = 672,8$  gr 25prozentiger Salzsäure.

100 gr Mangansuperoxyd vermögen 672,8 gr 25prozentige Salzsäure zu zersetzen.



**59.** 2 Moleküle Chlornatrium (117 Gwtl.) brauchen 1 Molekül Mangansuperoxyd (86,8 Gwtl.) und 3 Moleküle Schwefelsäure (294 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcccl} 2 \text{ Na Cl} & 3 \text{ H}^2 \text{ S O}^4 & & \text{Na Cl} & \\ 117 & : & 294 & = & 100 : x \\ & & x = 251,28 \text{ gr H}^2 \text{ S O}^4. & & \end{array}$$

Diese Menge Schwefelsäure entspricht 95prozentiger officineller Schwefelsäure:

$$\begin{array}{rcl} 95 : 100 & = & 251,28 : x \\ & & x = 264,5 \text{ gr.} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} 2 \text{ Na Cl} & \text{Mn O}^2 & & \text{Na Cl} & \\ 117 & : & 86,8 & = & 100 : x \\ & & x = 74,19 \text{ gr Mn O}^2. & & \end{array}$$

100 gr Chlornatrium bedürfen 264,5 gr 95prozentige Schwefelsäure und 74,19 gr Mangansuperoxyd zur Zersetzung.

**60.** 14 Moleküle Chlorwasserstoff (511 Gwtl.) bedürfen 1 Molekül dichromsaures Kalium (294,8 Gwtl.) zur Zersetzung.

100 gr officinelle Salzsäure enthalten 25 gr Chlorwasserstoff.

$$\begin{array}{rcccl} 14 \text{ H Cl} & \text{K}^2 \text{ Cr}^2 \text{ O}^7 & & \text{H Cl} & \\ 511 & : & 294,8 & = & 25 : x \\ & & x = 14,42 \text{ gr K}^2 \text{ Cr}^2 \text{ O}^7. & & \end{array}$$

Zur Zersetzung von 100 gr officin. Salzsäure sind 14,42 gr dichromsaures Kalium nötig.

**61.** 6 Moleküle Chlorwasserstoff (219 Gwtl.) brauchen 1 Molekül chloresaures Kalium (122,5 Gwtl.) zur Zersetzung.

100 gr officin. Salzsäure enthalten 25 gr Chlorwasserstoff.

$$\begin{array}{rcccl} 6 \text{ H Cl} & \text{K Cl O}^3 & & \text{H Cl} & \\ 219 & : & 122,5 & = & 25 : x \\ & & x = 13,98 \text{ gr K Cl O}^3. & & \end{array}$$

Zur Zersetzung von 100 gr officin. Salzsäure sind 13,98 gr chloresaures Kalium nötig.

**62.** Der Raum, den 2 Liter Chlorgas, bei 15° und 750 mm B gemessen, bei 0° und 760 mm B einnehmen, beträgt:

$$\begin{array}{rcl} & \text{cc} & \\ 760 : 750 & = & 2000 : x \\ & & x = 1973,68 \text{ cc.} \end{array}$$



$$\begin{array}{c} \text{cc} \\ (273 + 15) : 273 = 1973,68 : x \\ x = 1870,88 \text{ cc.} \end{array}$$

1 Liter Chlor bei 0° und 760 mm B wiegt 3,1808 gr; obige Menge daher:

$$\begin{array}{c} \text{cc} \quad \text{gr} \quad \text{cc} \\ 1000 : 3,1808 = 1870,88 : x \\ x = 5,95 \text{ gr.} \end{array}$$

2 Moleküle Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) geben 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.).

$$\begin{array}{c} \text{Cl} \quad 2\text{HCl} \quad \text{Cl} \\ 35,5 : 73 = 5,95 : x \\ x = 12,235 \text{ gr HCl.} \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 12,235 = 48,94$  gr 25prozentige Salzsäure.

Um 2 Liter Chlorgas bei 15° und 750 mm B zu erhalten, müssen 48,94 gr officin. Salzsäure mit Mangansuperoxyd erwärmt werden.

**63.** 1 Volumen Wasser nimmt bei 15° und 760 mm B 2,368 Volumen Chlorgas auf.

$$\begin{array}{c} \text{cc} \\ 2,368 : 1 = 5000 : x \\ x = 2,111 \text{ Liter Wasser.} \end{array}$$

5 Liter Chlorgas sättigen 2,111 Liter Wasser von 15° bei 760 mm B.

**64.** 1 Volumen Wasser von 15° und bei 760 mm Druck braucht 2,368 Volumen Chlor zur Sättigung; 5 Liter Wasser brauchen daher  $5 \times 2,368 = 11,84$  Liter Chlorgas. Der Raum, den diese Menge Chlor bei 0° einnimmt, beträgt:

$$\begin{array}{c} \text{Liter} \\ (273 + 15) : 273 = 11,84 : x \\ x = 11,223 \text{ Liter.} \end{array}$$

1 Liter Chlorgas von 0° und 760 mm B wiegt 3,1808 gr, obige Menge daher  $11,223 \times 3,1808 = 35,698$  gr.

2 Moleküle Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) geben mit Mangansuperoxyd erwärmt 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.).

$$\begin{array}{c} \text{Cl} \quad 2\text{HCl} \quad \text{Cl} \\ 35,5 : 73 = 35,698 : x \\ x = 73,4 \text{ gr HCl.} \end{array}$$



Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 73,4 = 293,6$  gr 25prozentiger Salzsäure.

Um die Menge Chlorgas zu erhalten, welche nötig ist, 5 Liter Wasser von  $15^0$  und 760 mm B zu sättigen, müssen 293,6 gr officin. Salzsäure mit Mangansuperoxyd zersetzt werden.

### Chlorwasser.

**65.** 25 gr eines 0,4prozentigen Chlorwassers enthalten 0,1 gr Chlor. 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.) vermag 1 Molekül schwefelsaures Eisenoxydul (278 Gwtl.) zu oxydieren.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Cl} & \text{FeSO}^4.7\text{H}^2\text{O} & & \text{Cl} & \\ 35,5 & : & 278 & = & 0,1 : x \\ & & x = 0,783 \text{ gr FeSO}^4.7\text{H}^2\text{O}. & & \end{array}$$

Die  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsaure Eisenoxydullösung enthält in 1 Liter 27,8 gr des Salzes aufgelöst.

$$\begin{array}{rcccl} \text{FeSO}^4.7\text{H}^2\text{O} & \text{cc} & & \text{FeSO}^4.7\text{H}^2\text{O} & \\ 27,8 & : & 1000 & = & 0,783 : x \\ & & x = 28,17 \text{ cc}. & & \end{array}$$

25 gr eines 0,4prozentigen Chlorwassers vermögen 0,783 gr schwefelsaures Eisenoxydul zu oxydieren, welche in 28,17 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsauren Eisenoxydullösung enthalten sind.

**66.** 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.) oxydiert 1 Molekül schwefelsaures Eisenoxydul (278 Gwtl.).

1 Liter der  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsauren Eisenoxydullösung enthält 27,8 gr des Salzes, 1 cc derselben 0,0278 gr und 24 cc derselben  $24 \times 0,0278 = 0,6672$  gr des Salzes gelöst.

$$\begin{array}{rcccl} \text{FeSO}^4.7\text{H}^2\text{O} & \text{Cl} & & \text{FeSO}^4.7\text{H}^2\text{O} & \\ 278 & : & 35,5 & = & 0,6672 : x \\ & & x = 0,0852 \text{ gr Chlor}. & & \end{array}$$

Zur Oxydation von 0,6672 gr schwefelsaurem Eisenoxydul, welche in 24 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsauren Eisenoxydullösung enthalten sind, werden 0,0852 gr Chlor gebraucht.

Diese Menge Chlor ist in 25 gr Chlorwasser enthalten; in 100 gr Chlorwasser sind daher  $4 \times 0,0852 = 0,3408$  gr Chlor enthalten.

Wenn 25 gr Chlorwasser 24 cc  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsaure Eisenoxydullösung zu oxydieren vermögen, so enthält das Chlorwasser 0,3408 Prozent Chlor.



**67.** 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsauren Eisenoxydullösung enthält 0,0278 gr des Salzes gelöst.

1 Molekül schwefelsaures Eisenoxydul (278 Gwtl.) wird durch 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.) oxydiert.

$$\begin{array}{rcccl} \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} & \text{Cl} & & \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} & \\ 278 & : & 35,5 & = & 0,0278 : x \\ & & & & x = 0,00355 \text{ gr Cl.} \end{array}$$

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsauren Eisenoxydullösung entspricht 0,00355 gr Chlor. Man hat daher nur nötig, die verbrauchten cc der Eisenlösung mit 0,00355 zu multiplizieren, um die Menge Chlor zu erfahren, welche in der untersuchten Menge Chlorwasser enthalten.

**68.** 1 Molekül übermangansaures Kalium (316 Gwtl.) oxydiert 10 Moleküle schwefelsaures Eisenoxydul (2780 Gwtl.). 1 Molekül schwefelsaures Eisenoxydul (278 Gwtl.) bedarf daher  $\frac{1}{10}$  Molekül übermangansaures Kalium (31,6 Gwtl.) zur Oxydation. In 1 Liter der  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansauren Kaliumlösung sind 3,16 gr übermangansaures Kalium gelöst; 1 cc dieser Lösung enthält 0,00316 gr des Salzes.

$$\begin{array}{rcccl} \text{K}^2\text{Mn}^2\text{O}^8 & 10(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) & & \text{K}^2\text{Mn}^2\text{O}^8 & \\ 316 & : & 2780 & = & 0,00316 : x \\ & & & & x = 0,0278 \text{ gr FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O.} \end{array}$$

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansauren Kaliumlösung entspricht 0,0278 gr schwefelsaurem Eisenoxydul.

**69.** 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansauren Kaliumlösung entspricht 0,0278 gr schwefelsaurem Eisenoxydul (Nr. 68). Diese Menge ist aber in 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsauren Eisenoxydullösung enthalten. Gleiche Volumina beider  $\frac{1}{10}$  Normallösungen sind einander gleichwertig. Es wurden daher durch das Chlor  $40 - 14 = 26$  cc der  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsauren Eisenoxydullösung oxydiert. 1 cc letzterer Lösung entspricht 0,00355 gr Chlor (Nr. 67), 26 cc daher  $26 \times 0,0355 = 0,0923$  gr Chlor. Diese Menge Chlor ist in 25 gr Chlorwasser enthalten, in 100 gr sind  $4 \times 0,0923 = 0,369$  gr Chlor.

Werden 25 gr Chlorwasser mit 40 cc  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsaurer Eisenoxydullösung versetzt und zum Zurücktitrieren 14 cc  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansaure Kaliumlösung gebraucht, so enthält das Chlorwasser 0,369 Prozent Chlor.



**70.** 25 cc eines 0,4prozentigen Chlorwassers enthalten 0,1 gr Chlor. 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsauren Eisenoxydullösung entspricht 0,00355 gr Chlor (Nr. 67). 0,1 gr Chlor vermag daher zu oxydieren  $\frac{0,1}{0,00355} = 28,17$  cc  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsaure Eisenoxydullösung. Nachdem 40 cc von letzterer Lösung zugesetzt wurden, so sind  $40 - 28,17 = 11,83$  cc im Ueberschusse vorhanden. Die  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsaure Eisenoxydullösung und  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansaure Kaliumlösung sind einander gleichwertig (Nr. 69), es müssen daher auch 11,83 cc von letzterer Lösung zum Zurücktitrieren verwendet werden.

Werden 25 gr eines 0,4prozentigen Chlorwassers mit 40 cc  $\frac{1}{10}$  Normal schwefelsaurer Eisenoxydullösung versetzt, so sind 11,83 cc  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansaure Kaliumlösung zum Zurücktitrieren des unoxydierten Eisensalzes nötig.

**71.** 25 gr eines 0,4prozentigen Chlorwassers enthalten 0,1 gr Chlor. 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.) zersetzt 1 Molekül Jodkalium (166 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} \text{Cl} & \text{KJ} & \text{Cl} \\ 35,5 : 166 & = & 0,1 : x \\ x = 0,467 \text{ gr KJ.} \end{array}$$

25 gr eines 0,4prozentigen Chlorwassers vermögen 0,467 gr Jodkalium zu zersetzen.

**72.** 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.) macht 1 Atom Jod (127 Gwtl.) aus Jodkalium frei.

25 gr eines 0,4prozentigen Chlorwassers enthalten 0,1 gr Chlor.

$$\begin{array}{ccc} \text{Cl} & \text{J} & \text{Cl} \\ 35,5 : 127 & = & 0,1 : x \\ x = 0,3577 \text{ gr J.} \end{array}$$

0,1 gr Chlor, welches in 25 gr Chlorwasser enthalten, macht 0,3577 gr Jod frei.

1 Molekül unterschwefligsaures Natrium (248 Gwtl.) bindet 1 Atom Jod (127 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccc} \text{J} & \text{Na}^2 \text{S}^2 \text{O}^3 \cdot 5 \text{H}^2 \text{O} & & \text{J} & \\ 127 & : 248 & = & 0,3577 & : x \\ x = 0,6984 \text{ gr Na}^2 \text{S}^2 \text{O}^3 \cdot 5 \text{H}^2 \text{O.} \end{array}$$

0,3577 gr Jod brauchen 0,6984 gr unterschwefligsaures Natrium zur Bindung.



Die  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung enthält im Liter 24,8 gr des Salzes gelöst.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Na}^2 \text{S}^2 \text{O}^3 \cdot 5 \text{H}^2 \text{O} & \text{cc} & & \text{Na}^2 \text{S}^2 \text{O}^3 \cdot 5 \text{H}^2 \text{O} & & & \\ 24,8 & : & 1000 & = & 0,6984 & : & x \\ & & & & & & x = 28,17 \text{ cc.} \end{array}$$

Zur Bindung des Jods, welches 25 gr eines 0,4prozentigen Chlorwassers aus Jodkalium frei machen, braucht man 28,17 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung.

Die Pharmacopoe verlangt 28,2 cc.

**73.** 1 Atom Jod wird durch 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.) in Freiheit gesetzt und ersteres wird von 1 Molekül unterschwefligsaurem Natrium (248 Gwtl.) gebunden. 1 Molekül unterschwefligsaures Natrium entspricht daher 1 Atom Chlor.

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung enthält 0,0248 gr des Salzes gelöst.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Na}^2 \text{S}^2 \text{O}^3 \cdot 5 \text{H}^2 \text{O} & \text{Cl} & & \text{Na}^2 \text{S}^2 \text{O}^3 \cdot 5 \text{H}^2 \text{O} & & & \\ 248 & : & 35,5 & = & 0,0248 & : & x \\ & & & & & & x = 0,00355 \text{ gr Cl.} \end{array}$$

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung entspricht 0,00355 gr Chlor. Um den Chlorgehalt des Chlorwassers zu bestimmen, hat man daher nur nötig, die zur Bindung des Jods verbrauchte Menge der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung mit 0,00355 zu multiplizieren.

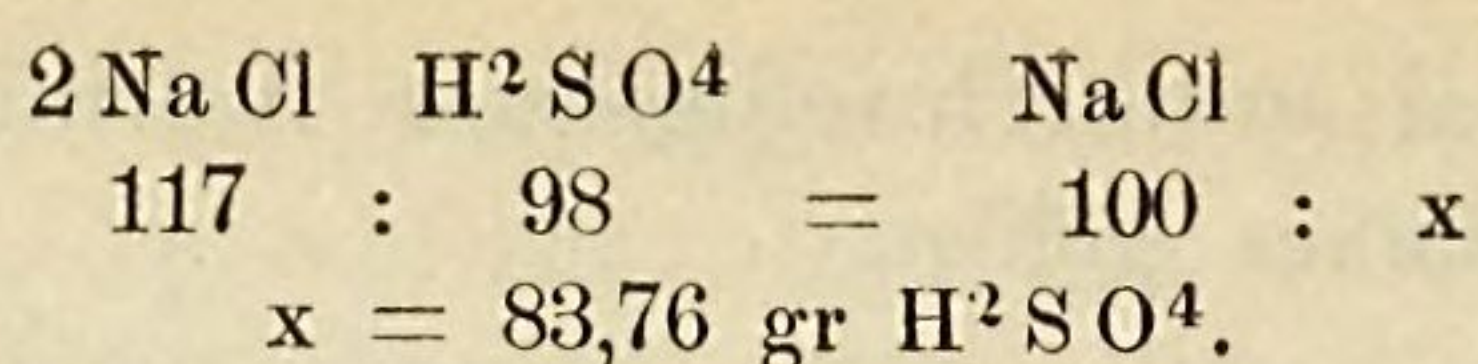
**74.** 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung entspricht 0,00355 gr Chlor (Nr. 73); 28,2 cc daher  $28,2 \times 0,00355 = 0,10011$  gr Chlor. Diese Menge Chlor ist in 25 gr Chlorwasser enthalten; 100 gr des letzteren enthalten daher  $4 \times 0,10011 = 0,40044$  gr Chlor.

Wenn 25 gr Chlorwasser 28,2 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung zum Titrieren des freigemachten Jods bedürfen, so enthält das Chlorwasser 0,4044 Prozent Chlor.

#### Chlorwasserstoff.

**75.** 2 Moleküle Chlornatrium (117 Gwtl.) brauchen 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Zersetzung.



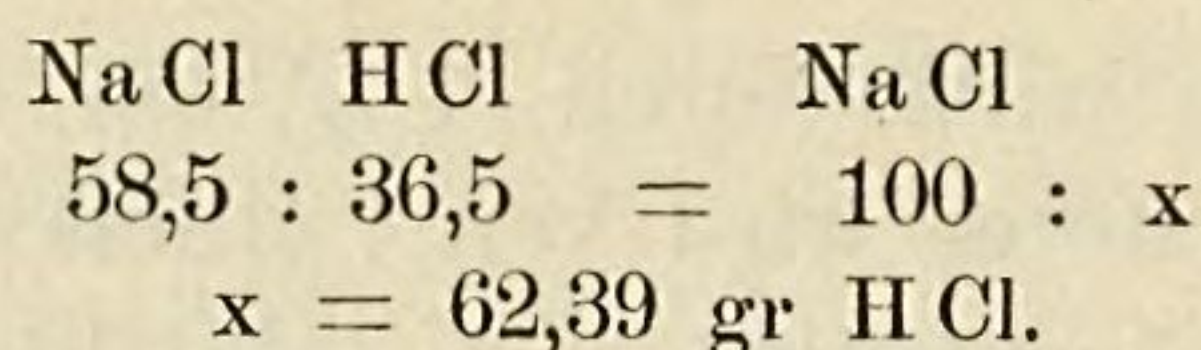


Diese Menge entspricht 95prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{rcl}
 95 : 100 & = & 83,76 : x \\
 x & = & 88,17 \text{ gr.}
 \end{array}$$

100 gr Chlornatrium brauchen 88,17 gr 95prozentiger Schwefelsäure zur Zersetzung.

**76.** 1 Molekül Chlornatrium (58,5 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Chlorwasserstoff (36,5 Gwtl.):



100 gr Chlornatrium geben 62,39 gr Chlorwasserstoffgas.

**77.** Der Raum, den 1 Liter Chlorwasserstoffgas, bei 0° und 760 mm B gemessen, bei 14° und 750 mm B einnimmt, beträgt:

$$\begin{array}{rcl}
 & & \text{cc} \\
 750 : 760 & = & 1000 : x \\
 x & = & 1013,3 \text{ cc.}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 273 : (273 + 14) & = & 1013,3 : x \\
 x & = & 1065,2 \text{ cc.}
 \end{array}$$

1065,2 cc Chlorwasserstoff von 14° und 750 mm B wiegen ebensoviel wie 1000 cc bei 0° und 760 mm B, nämlich 1,63 gr.

Der Raum, welchen 62,39 gr Chlorwasserstoff unter diesen Bedingungen einnehmen, beträgt:

$$\begin{array}{rcccl}
 \text{gr} & & \text{cc} & & \text{gr} \\
 1,63 : 1065,2 & = & 62,39 : x \\
 x & = & 40,771 \text{ Liter.}
 \end{array}$$

62,39 gr Chlorwasserstoff nehmen bei 14° und 750 mm B einen Raum ein von 40,771 Liter.

**78.** 1 Volumen Wasser von 14° vermag bei 760 mm B 462,4 Volumen Chlorwasserstoff aufzunehmen. 5 Liter Wasser können daher unter diesen Bedingungen  $5 \times 462,4 = 2312$  Liter dieses Gases absorbieren.

Der Raum, den diese Menge Gas von 14° bei 0° einnimmt, beträgt:

$$\begin{array}{rcl}
 & & \text{Liter} \\
 (273 + 14) : 273 & = & 2312 : x \\
 x & = & 2199,2 \text{ Liter.}
 \end{array}$$



1 Liter Chlorwasserstoff wiegt bei 0° und 760 mm B 1,63 gr; obige Menge Gas daher  $2199,2 \times 1,63 = 3584,6$  gr.

1 Molekül Chlornatrium (58,5 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Chlorwasserstoff (36,5 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} \text{H Cl} & \text{Na Cl} & \text{H Cl} \\ 36,5 : 58,5 & = & 3584,6 : x \\ x = 5745,2 \text{ gr Na Cl.} \end{array}$$

Zur Gewinnung von der Menge Chlorwasserstoff, welche nötig ist, um 5 Liter Wasser von 14° bei 760 mm B mit Chlorwasserstoffgas zu sättigen, müssen 5745,2 gr Chlornatrium mittels Schwefelsäure zerlegt werden.

**79.** 1 kg 25prozentiger Salzsäure enthält 250 gr Chlorwasserstoff.

1 Molekül Chlorwasserstoff (36,5 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Chlornatrium (58,5 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} \text{H Cl} & \text{Na Cl} & \text{H Cl} \\ 36,5 : 58,5 & = & 250 : x \\ x = 400,68 \text{ gr Na Cl.} \end{array}$$

Zur Darstellung von 1 kg 25prozentiger Salzsäure müssen 400,68 gr Chlornatrium mittels Schwefelsäure zerlegt werden.

### Acidum hydrochloricum.

**80.** 1 Molekül Chlorwasserstoff (36,5 Gwtl.) bedarf 1 Molekül Kaliumhydroxyd (56 Gwtl.) zur Sättigung.

2 gr 25prozentige Salzsäure enthalten 0,5 gr Chlorwasserstoff, diese bedürfen zur Sättigung:

$$\begin{array}{ccc} \text{H Cl} & \text{K O H} & \text{H Cl} \\ 36,5 : 56 & = & 0,5 : x \\ x = 0,767 \text{ gr K O H.} \end{array}$$

1 Liter Normalkalilösung enthält 56 gr Kaliumhydroxyd gelöst; obige Menge Kaliumhydroxyd ist daher enthalten in:

$$\begin{array}{ccc} \text{gr} & \text{cc} & \text{gr} \\ 56 : 1000 & = & 0,767 : x \\ x = 13,7 \text{ cc.} \end{array}$$

2 gr 29prozentige Salzsäure enthalten 0,58 gr Chlorwasserstoff. Diese bedürfen zur Sättigung:

$$\begin{array}{ccc} \text{H Cl} & \text{K O H} & \text{H Cl} \\ 36,5 : 56 & = & 0,58 : x \\ x = 0,889 \text{ gr K O H.} \end{array}$$



Diese Menge Kaliumhydroxyd ist enthalten in:

$$\begin{array}{rcccl} \text{gr} & \text{cc} & & \text{gr} & \\ 56 : 1000 & = & 0,889 : x & & \\ & & x = 15,87 \text{ cc.} & & \end{array}$$

2 gr 25prozentige Salzsäure brauchen 13,7 cc, 2 gr 29prozentige Salzsäure 15,87 cc Normalkalilösung zur Neutralisation.

81. 1 Liter Normalkalilösung enthält 56 gr Kaliumhydroxyd, 1 cc daher 0,056 gr Kaliumhydroxyd.

1 Molekül Chlorwasserstoff (36,5 Gwtl.) sättigt 1 Molekül Kaliumhydroxyd (56 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{KOH} & \text{HCl} & & \text{KOH} & \\ 56 : 36,5 & = & 0,056 : x & & \\ & & x = 0,0365 \text{ gr HCl.} & & \end{array}$$

1 cc Normalkalilösung entspricht 0,0365 gr Chlorwasserstoff. Man hat daher nur nötig, die zur Sättigung verbrauchten cc Normalkalilösung mit 0,0365 zu multiplizieren, um die Menge Chlorwasserstoff zu erfahren, welche in der untersuchten Menge Salzsäure enthalten.

82. 1 cc Normalkalilösung entspricht 0,0365 gr Chlorwasserstoff (Nr. 81), 16 cc daher  $16 \times 0,0365 = 0,584$  gr Chlorwasserstoff, welche in 2 gr der Salzsäure enthalten sind; 100 gr der letzteren enthalten  $50 \times 0,584 = 29,2$  Prozent Chlorwasserstoff.

Wenn 2 gr einer Salzsäure 16 cc Normalkalilösung zur Sättigung bedürfen, so enthält dieselbe 29,2 Proz. Chlorwasserstoff.

83. Die Prozentdifferenz der zu starken Säure und der gewünschten Säure beträgt 1, die Prozentdifferenz der gewünschten Säure und Wasser beträgt 25.

$$\begin{array}{rcccl} & 26 & 25 & 0 & \\ & \hline \text{Differenz} & 1 & 25 & & \end{array}$$

Die zu starke Säure ist daher in dem Verhältnis von 1 : 25 mit Wasser zu verdünnen, und zwar muss von Wasser weniger genommen werden, als von der zu starken Säure, weil letztere Prozentdifferenz größer ist als erstere.

$$\begin{array}{rcl} 25 : 1 & = & 2500 : x \\ x & = & 100 \text{ gr Wasser.} \end{array}$$



Probe: 2500 gr 26prozentige Salzsäure = 650 gr HCl  
 mit 100 gr Wasser

|       |                   |     |            |
|-------|-------------------|-----|------------|
| geben | 2600 gr Salzsäure | mit | 650 gr HCl |
|       | 100 gr „          | „   | 25 gr HCl. |

2500 gr 26prozentige Säure sind mit 100 gr Wasser zu verdünnen, damit dieselbe 25prozentig wird.

84. Die Prozentdifferenz der zu starken Säure und der gewünschten Säure beträgt 4; die Prozentdifferenz der gewünschten Säure und der verdünnten Säure beträgt 13.

|           |    |    |    |
|-----------|----|----|----|
|           | 29 | 25 | 12 |
| Differenz | 4  | 13 |    |

Die zu starke Säure ist mit der schwächeren Säure in dem Verhältnis von 4 : 13 zu verdünnen, und zwar muß von der schwächeren Säure weniger genommen werden, als von der stärkeren Säure, da letztere Prozentdifferenz größer als erstere.

$$13 : 4 = 1500 : x$$

$$x = 461,4 \text{ gr 12prozentige Säure.}$$

|        |                                |   |               |
|--------|--------------------------------|---|---------------|
| Probe: | 1500 gr 29prozentige Salzsäure | = | 435 gr HCl    |
| mit    | 461,4 gr 12 „                  | „ | = 55,3 gr HCl |
| geben  | 1961,4 gr Salzsäure            | = | 490,3 gr HCl  |
|        | 100 gr „                       | = | 25 gr HCl.    |

1500 gr 29prozentige Säure müssen mit 461,4 gr 12prozentige Salzsäure gemischt werden, um eine 25prozentige Säure zu erhalten.

85. Die Prozentdifferenz der zu starken Säure und der gewünschten Säure beträgt 4; die Prozentdifferenz der gewünschten Säure und der schwächeren Säure beträgt 1.

|           |    |    |    |
|-----------|----|----|----|
|           | 29 | 25 | 24 |
| Differenz | 4  | 1  |    |

Die zu starke Säure muß mit der schwächeren Säure in dem Verhältnis von 4 : 1 verdünnt werden, und zwar muß von der schwächeren Säure mehr verwendet werden, da letztere Prozentdifferenz weniger beträgt als erstere.

$$1 : 4 = 1500 : x$$

$$x = 6000 \text{ gr 24prozentiger Säure.}$$

|        |                                |   |               |
|--------|--------------------------------|---|---------------|
| Probe: | 1500 gr 29prozentige Salzsäure | = | 435 gr HCl    |
| mit    | 6000 gr 24 „                   | „ | = 1440 gr HCl |
| geben  | 7500 gr Salzsäure              | = | 1875 gr HCl   |
|        | 100 gr „                       | = | 25 gr HCl.    |



1500 gr 29prozentige Salzsäure müssen mit 6000 gr 24prozentiger Salzsäure verdünnt werden, damit eine 25prozentige Säure entsteht.

Acidum hydrochloricum volumetricum.

86. 146 gr 25prozentige Salzsäure enthalten

$$\begin{aligned} 100 : 25 &= 146 : x \\ x &= 36,5 \text{ gr HCl.} \end{aligned}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff, welche dem Äquivalentgewicht entspricht, ist in 1 Liter der Normalsalzsäure enthalten.

87. 1 Molekül geglühtes kohlensaures Natrium (106 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) zur Sättigung.

$$\begin{aligned} \text{Na}^2\text{CO}^3 \quad 2\text{HCl} \quad \text{Na}^2\text{CO}^3 \\ 106 : 73 &= 1 : x \\ x &= 0,689 \text{ gr HCl.} \end{aligned}$$

In 1 Liter Normalsalzsäure sind 36,5 gr Chlorwasserstoff enthalten :

$$\begin{aligned} &\text{cc} \\ 36,5 : 1000 &= 0,689 : x \\ x &= 18,88 \text{ cc.} \end{aligned}$$

1 gr geglühtes kohlensaures Natrium braucht 0,689 gr Chlorwasserstoff, entsprechend 18,88 cc der Normalsalzsäure, zur Sättigung.

Die Pharmacopoe verlangt hiezu 18,8 cc Normalsalzsäure.

88. Da man zur Neutralisation von 1 gr geglühtem kohlensauren Natrium statt 18,8 cc nur 15 cc Normalsalzsäure gebraucht hat, so sind je 15 cc der Säure mit  $18,8 - 15 = 3,8$  cc Wasser zu verdünnen.

$$\begin{aligned} 15 : 3,8 &= 1500 : x \\ x &= 380 \text{ gr.} \end{aligned}$$

1500 gr der Salzsäure sind mit 380 gr Wasser zu verdünnen, damit dieselbe die verlangte Stärke besitze.

89. 1 gr entwässertes kohlensaures Natrium braucht zur Neutralisation 0,689 gr Chlorwasserstoff (Nr. 87). Diese Menge Chlorwasserstoff ist in der stärkeren Salzsäure in 12 cc, in der schwächeren in 21 cc enthalten.

1000 cc der stärkeren Säure enthalten:



$$12 : 0,689 = 1000 : x$$

$$x = 57,42 \text{ gr Chlorwasserstoff.}$$

1000 cc der schwächeren Säure enthalten:

$$21 : 0,689 = 1000 : x$$

$$x = 32,81 \text{ gr Chlorwasserstoff.}$$

Die Normalsalzsäure, von der 18,8 cc zur Sättigung von 1 gr entwässertem kohlensauren Natrium genügen, enthält aber in 1000 cc 36,5 gr Chlorwasserstoff (Nr. 86).

Die stärkere Säure enthält somit in 1000 cc  $57,42 - 36,5 = 20,92$  gr Chlorwasserstoff zu viel, die schwächere Säure  $36,5 - 32,81 = 3,69$  gr Chlorwasserstoff zu wenig.

Die Menge der stärkeren Säure, welche man zu 1800 cc der schwächeren Säure hinzufügen muß, um die verlangte Stärke zu erhalten, erfährt man aus der Gleichung:

$$20,92 : 3,69 = 1800 : x$$

$$x = 317,5 \text{ cc.}$$

Man hat zu 1800 cc der schwächeren Säure noch 317,5 cc der stärkeren Säure hinzuzufügen, um eine Säure zu erhalten, von der 18,8 cc genügen, 1 gr entwässertes kohlensaures Natrium zu neutralisieren. Das Gesamtvolumen der Säure beträgt sodann  $1800 + 317,5 = 2117,5$  cc.

Um sich zu überzeugen, daß diese Mischung richtig ist, berechnet man, wie viel Chlorwasserstoff in 1800 cc der schwächeren und 317,5 cc der stärkeren Säure enthalten ist:

$$1000 : 32,81 = 1800 : x$$

$$x = 59,058 \text{ gr Chlorwasserstoff.}$$

$$1000 : 57,42 = 317,5 : x$$

$$x = 18,23 \text{ gr Chlorwasserstoff.}$$

In 2117,5 cc der Salzsäure sind demnach enthalten  $59,058 + 18,23 = 77,288$  gr Chlorwasserstoff. In 1000 cc der Säure sind enthalten:

$$2117,5 : 77,288 = 1000 : x$$

$$x = 36,5 \text{ gr Chlorwasserstoff.}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff muß in 1 Liter der Normalsalzsäure enthalten sein (Nr. 86).

Gewichtsanalytische Bestimmung der Salzsäure.

**90.** 1 Molekül Chlorsilber (143,5 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Chlorwasserstoff (36,5 Gwtl.).



$$\begin{array}{rcl} \text{Ag Cl} & \text{H Cl} & \text{Ag Cl} \\ 143,5 : 36,5 & = & 2 : x \\ x = 0,508 \text{ gr H Cl.} \end{array}$$

2 gr Chlorsilber entsprechen 0,508 gr Chlorwasserstoff.

**91.** 1 Molekül Chlorwasserstoff (36,5 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Chlorsilber (143,5 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{H Cl} & \text{Ag Cl} & \text{H Cl} \\ 36,5 : 143,5 & = & 2 : x \\ x = 7,864 \text{ gr Ag Cl.} \end{array}$$

2 gr Chlorwasserstoff geben 7,864 gr Chlorsilber.

## J o d.

Mafsanalytische Bestimmung von Jod.

**92.** 1 Liter  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweifligsaure Natriumlösung enthält 24,8 gr des Salzes gelöst, 1 cc daher 0,0248 gr des Salzes. 1 Molekül unterschweifligsaures Natrium (248 Gwtl.) entspricht 1 Atom Jod (127 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Na}^2 \text{S}^2 \text{O}^3 \cdot 5 \text{H}^2 \text{O} & \text{J} & \text{Na}^2 \text{S}^2 \text{O}^3 \cdot 5 \text{H}^2 \text{O} \\ 248 & : & 127 = 0,0248 : x \\ x = 0,0127 \text{ gr J.} \end{array}$$

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweifligsauren Natriumlösung entspricht 0,0127 gr Jod. Man hat daher nur nötig, die verbrauchten cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweifligsauren Natriumlösung mit 0,0127 zu multiplizieren, um die Menge Jod zu erfahren, welche in der untersuchten Flüssigkeit enthalten.

**93.** 0,2 gr 98,4- bis 99,6prozentiges Jod enthält 0,1968 bis 0,1992 gr Jod.

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweifligsauren Natriumlösung entspricht 0,0127 gr Jod (Nr. 92).

$$\begin{array}{rcl} \text{J} & \text{cc} & \text{J} \\ 0,0127 : 1 & = & 0,1968 \text{ bis } 0,1992 : x \\ x = 15,5 \text{ bis } 15,7 \text{ cc } \frac{1}{10} \text{ Normal unterschweifligsaure Natriumlösung.} \end{array}$$

0,2 gr 98,4 bis 99,6prozentiges Jod braucht 15,5 bis 15,7 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweifligsaure Natriumlösung zur Entfärbung.



**94.** 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweiffigsauren Natriumlösung entspricht 0,0127 gr Jod (Nr. 92); 15,5 bis 15,7 cc daher  $15,5 \times 0,0127 = 0,19685$  bis  $15,7 \times 0,0127 = 0,19939$  gr Jod. Diese Menge ist in 0,2 gr Jod enthalten; in 100 gr sind daher enthalten  $500 \times 0,19685$  bis  $0,19939 = 98,4$  bis 99,6 gr Jod.

Wenn 0,2 gr Jod 15,5 bis 15,7 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweiffigsaure Natriumlösung zur Entfärbung braucht, so enthält dasselbe 98,4 bis 99,6 Prozent reines Jod.

**95.** 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweiffigsaure Natriumlösung entspricht 0,0127 gr Jod (Nr. 92); 13,8 bis 14,3 cc daher 13,8 bis  $14,3 \times 0,0127 = 0,17526$  bis 0,18161 gr Jod. Diese Menge ist in 2 gr der Tinktur enthalten, 100 gr enthalten  $50 \times 0,17526$  bis  $0,18161 = 8,76$  bis 9,08 gr Jod.

Wenn 2 gr Jodtinktur 13,8 bis 14,3 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweiffigsaure Natriumlösung zur Entfärbung brauchen, so enthält dieselbe 8,76 bis 9,08 Proz. Jod.

#### Gewichtsanalytische Bestimmung von Jod.

**96.** 1 Molekül Jodsilber (235 Gwtl.) entspricht 1 Atom Jod (127 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} \text{AgJ} & \text{J} & \text{AgJ} \\ 235 : 127 & = & 1 : x \\ x = 0,54 \text{ gr Jod.} \end{array}$$

1 gr Jodsilber entspricht 0,54 gr Jod.

**97.** 1 Atom Jod (127 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Jodsilber (235 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} \text{J} & \text{AgJ} & \text{J} \\ 127 : 235 & = & 1 : x \\ x = 1,85 \text{ gr AgJ.} \end{array}$$

1 gr Jod liefert 1,85 gr Jodsilber.

#### Brom.

##### Mafsanalytische Bestimmung von Brom.

**98.** 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweiffigsaure Natriumlösung enthält 0,0248 gr des Salzes gelöst.

1 Atom Brom (80 Gwtl.) macht 1 Atom Jod aus dem Jodkalium frei und dieses braucht 1 Molekül unterschweiffigsaures Natrium (248



Gwtl.) zur Bindung. 1 Atom Brom entspricht daher 1 Molekül unterschwefligsaurem Natrium.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Na}^2\text{S}^2\text{O}^3 \cdot 5\text{H}^2\text{O} & \text{Br} & & \text{Na}^2\text{S}^2\text{O}^3 \cdot 5\text{H}^2\text{O} & & & \\ 248 & : & 80 & = & 0,0248 & : & x \\ & & & & & & x = 0,008 \text{ gr Br.} \end{array}$$

1 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung entspricht 0,008 gr Brom. Durch Multiplikation der verbrauchten cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung mit 0,008 erfährt man die Menge Brom, welche in der untersuchten Menge der Substanz enthalten.

**99.** 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung entspricht 0,008 gr Brom (Nr. 98).

$$\begin{array}{ccc} \text{Br} & \text{cc} & \text{Br} \\ 0,008 & : & 1 = 0,5 : x \\ x = 62,5 \text{ cc } \frac{1}{10} \text{ Normal unterschwefligsaure Natriumlösung.} \end{array}$$

Zur Bindung des durch 0,5 gr Brom in Freiheit gesetzten Jods bedarf man 62,5 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung.

Gewichtsanalytische Bestimmung von Brom.

**100.** 1 Atom Brom (80 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Bromsilber (188 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} \text{Br} & \text{Ag Br} & \text{Br} \\ 80 : 188 & = & 1 : x \\ x = 2,35 \text{ gr Ag Br.} \end{array}$$

1 gr Brom gibt 2,35 gr Bromsilber.

**101.** 1 Molekül Bromsilber (188 Gwtl.) entspricht 1 Atom Brom (80 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} \text{Ag Br} & \text{Br} & \text{Ag Br} \\ 188 : 80 & = & 1 : x \\ x = 0,425 \text{ gr Br.} \end{array}$$

1 gr Bromsilber entspricht 0,425 gr Brom.

## Phosphor.

Phosphorsäure.

**102.** 3 Atome Phosphor (93 Gwtl.) brauchen 5 Moleküle Salpetersäure (315 Gwtl.) zur Oxydation.



$$\begin{array}{rcl}
 3\text{P} & 5\text{HNO}^3 & \text{P} \\
 93 & : 315 & = 50 : x \\
 x & = 169,35 & \text{gr HNO}^3.
 \end{array}$$

Diese Menge Salpetersäure entspricht 32prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{array}{rcl}
 32 & : 100 & = 169,35 : x \\
 x & = 529,2 & \text{gr.}
 \end{array}$$

50 gr Phosphor brauchen 529,2 gr 32prozentige Salpetersäure zur Oxydation.

**103.** 1 Atom Phosphor (31 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Phosphorsäure (98 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl}
 \text{P} & \text{H}^3\text{P O}^4 & \text{P} \\
 31 & : 98 & = 50 : x \\
 x & = 158 & \text{gr H}^3\text{P O}^4.
 \end{array}$$

Diese Menge Phosphorsäure entspricht  $5 \times 158 = 790$  gr 20prozentiger Phosphorsäure.

50 gr Phosphor geben 790 gr 20prozentige Phosphorsäure.

**104.** 500 gr 20prozentige Phosphorsäure enthalten 100 gr  $\text{H}^3\text{P O}^4$ .  
1 Molekül Phosphorsäure (98 Gwtl.) entspricht 1 Atom Phosphor (31 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl}
 \text{H}^3\text{P O}^4 & \text{P} & \text{H}^3\text{P O}^4 \\
 98 & : 31 & = 100 : x \\
 x & = 31,63 & \text{gr P.}
 \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr 20prozentiger Phosphorsäure sind 31,63 gr Phosphor nötig.

#### Quantitative Bestimmung der Phosphorsäure.

**105.** 2 Moleküle Phosphorsäure (196 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül pyrophosphorsaurem Magnesium (222 Gwtl.).

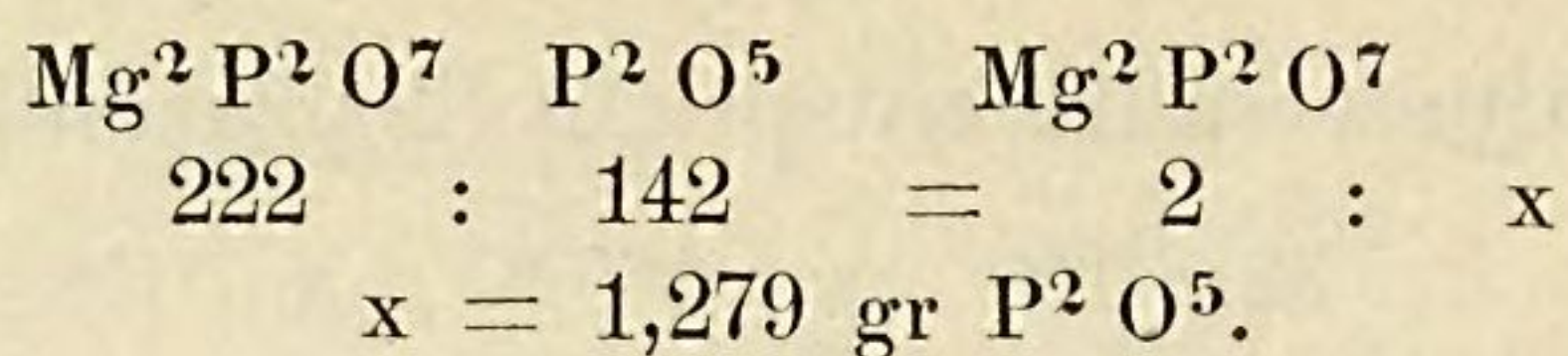
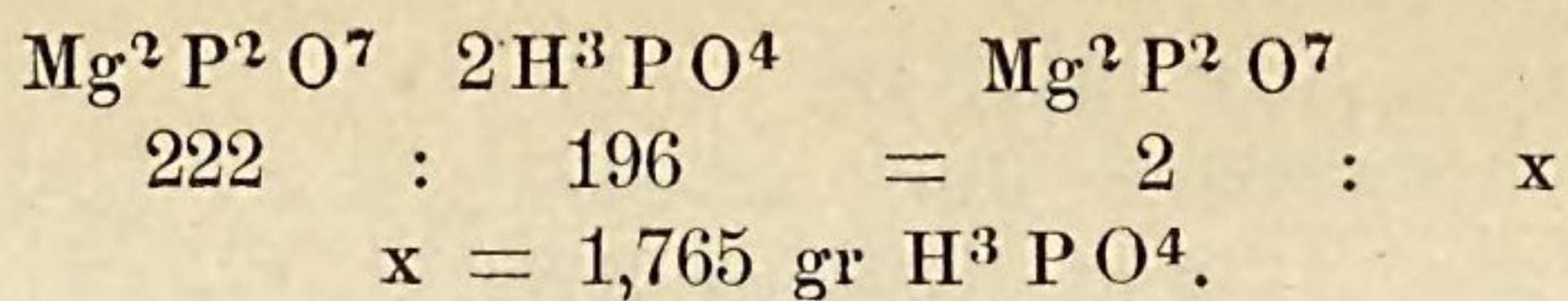
5 gr 20prozentige Phosphorsäure enthalten 1 gr  $\text{H}^3\text{P O}^4$ .

$$\begin{array}{rcl}
 2\text{H}^3\text{P O}^4 & \text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7 & \text{H}^3\text{P O}^4 \\
 196 & : 222 & = 1 : x \\
 x & = 1,1326 & \text{gr Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7.
 \end{array}$$

5 gr officin. Phosphorsäure geben 1,1326 gr pyrophosphorsaures Magnesium.

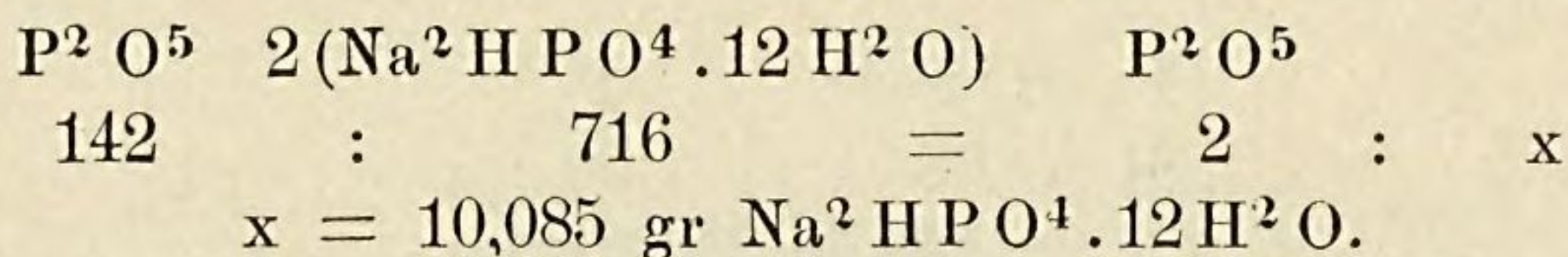
**106.** 1 Molekül pyrophosphorsaures Magnesium (222 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Phosphorsäure (196 Gwtl.) und 1 Molekül Phosphorsäureanhydrid (142 Gwtl.).





2 gr pyrophosphorsaures Magnesium entsprechen 1,765 gr Phosphorsäure und 1,279 gr Phosphorsäureanhydrid.

1 Molekül Phosphorsäureanhydrid (142 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen zweibasisch phosphorsaurem Natrium (716 Gwtl.).

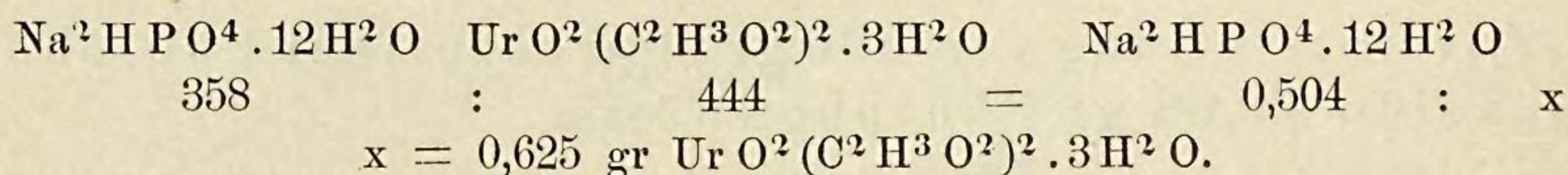


2 gr Phosphorsäureanhydrid entsprechen 10,085 gr zweibasisch phosphorsaurem Natrium.

Mafsanalytische Bestimmung der Phosphorsäure.

107. Die Lösung, welche 10,085 gr zweibasisch phosphorsaures Natrium (entsprechend 2 gr Phosphorsäureanhydrid nach Nr. 106) in 1 Liter enthält, enthält in 50 cc  $\frac{10,085}{20} = 0,504$  gr des Salzes gelöst.

1 Molekül essigsaures Uranoxyd (444 Gwtl.) vermag 1 Molekül zweibasisch phosphorsaures Natrium (358 Gwtl.) zu fällen.



Die in 50 cc obiger Lösung enthaltene Menge zweibasisch phosphorsauren Natriums braucht 0,625 gr essigsaures Uranoxyd zur Fällung.

108. Zur Fällung des in 50 cc der phosphorsauren Natriumlösung enthaltenen Salzes sind 0,625 gr essigsaures Uranoxyd nötig (Nr. 107). Diese Menge soll in 20 cc der Uranlösung enthalten sein. 1 Liter der letzteren muß daher  $50 \times 0,625 = 31,25$  gr essigsaures Uranoxyd gelöst enthalten und 1 cc derselben enthält 0,03125 gr des Salzes.

1 Molekül essigsaures Uranoxyd (444 Gwtl.) vermag 1 Molekül zweibasisch phosphorsaures Natrium, entsprechend  $\frac{1}{2}$  Molekül Phosphorsäureanhydrid (71 Gwtl.) und 1 Molekül Phosphorsäure (98 Gwtl.) zu fällen.



$$\begin{array}{ccccccc} \text{UrO}^2 (\text{C}^2 \text{H}^3 \text{O}^2)^2 \cdot 3 \text{H}^2 \text{O} & 1/2 \text{P}^2 \text{O}^5 & \text{UrO}^2 \cdot (\text{C}^2 \text{H}^3 \text{O}^2)^2 \cdot 3 \text{H}^2 \text{O} \\ 444 & : 71 & = 0,03125 : x \\ & x = 0,005 \text{ gr P}^2 \text{O}^5. \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} \text{UrO}^2 (\text{C}^2 \text{H}^3 \text{O}^2)^2 \cdot 3 \text{H}^2 \text{O} & \text{H}^3 \text{PO}^4 & \text{UrO}^2 (\text{C}^2 \text{H}^3 \text{O}^2)^2 \cdot 3 \text{H}^2 \text{O} \\ 444 & : 98 & = 0,03125 : x \\ & x = 0,00689 \text{ gr H}^3 \text{PO}^4. \end{array}$$

1 Liter der betreffenden essigsauren Uranlösung enthält 31,25 gr essigsaures Uranoxyd, und 1 cc dieser Lösung, welche 0,03125 gr des Salzes gelöst enthält, entspricht 0,005 gr Phosphorsäureanhydrid und 0,00689 gr Phosphorsäure.

109. In 0,5 gr einer Substanz, welche 24 Prozent Phosphorsäure enthält, sind enthalten:

$$\begin{array}{l} 100 : 24 = 0,5 : x \\ x = 0,12 \text{ gr Phosphorsäure.} \end{array}$$

1 cc der essigsauren Uranoxydlösung entspricht 0,00689 gr Phosphorsäure (Nr. 108).

$$\begin{array}{l} \text{H}^3 \text{PO}^4 \text{ cc} \quad \text{H}^3 \text{PO}^4 \\ 0,00689 : 1 = 0,12 : x \\ x = 17,42 \text{ cc.} \end{array}$$

0,5 gr einer 24 Prozent Phosphorsäure enthaltenen Substanz bedürfen 17,42 cc obiger essigsaurer Uranoxydlösung (Nr. 108) zur Fällung.

## A r s e n.

Quantitative Bestimmung der Arsenverbindungen.

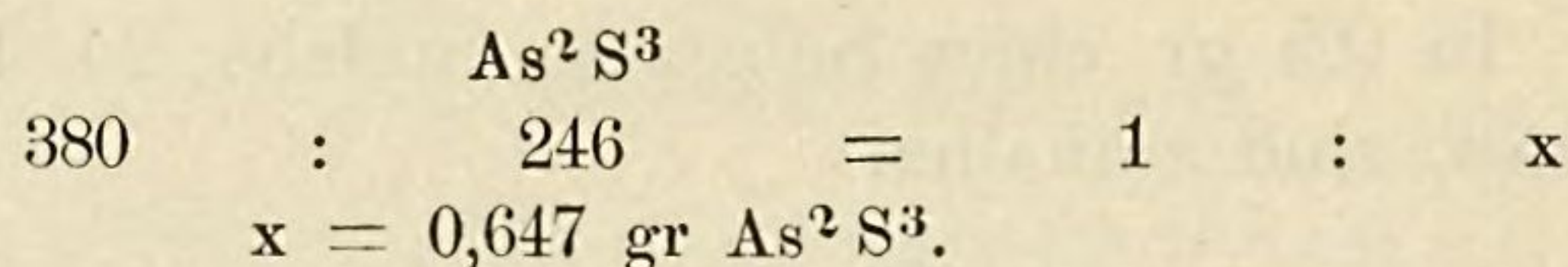
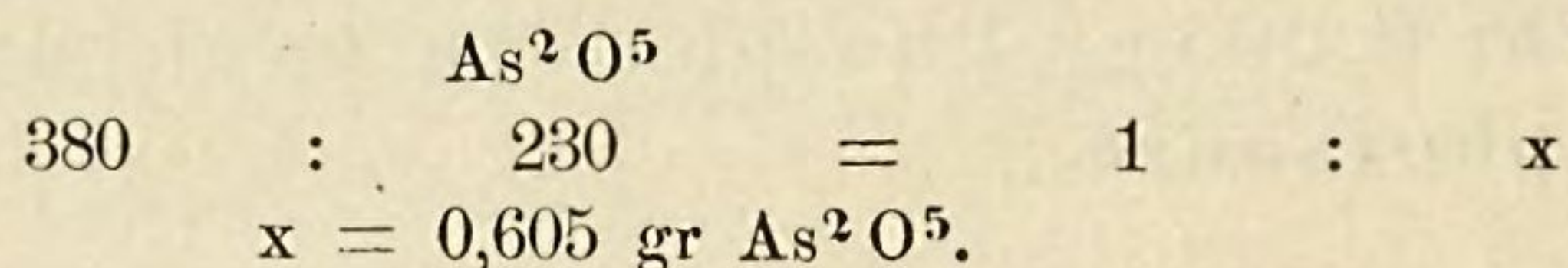
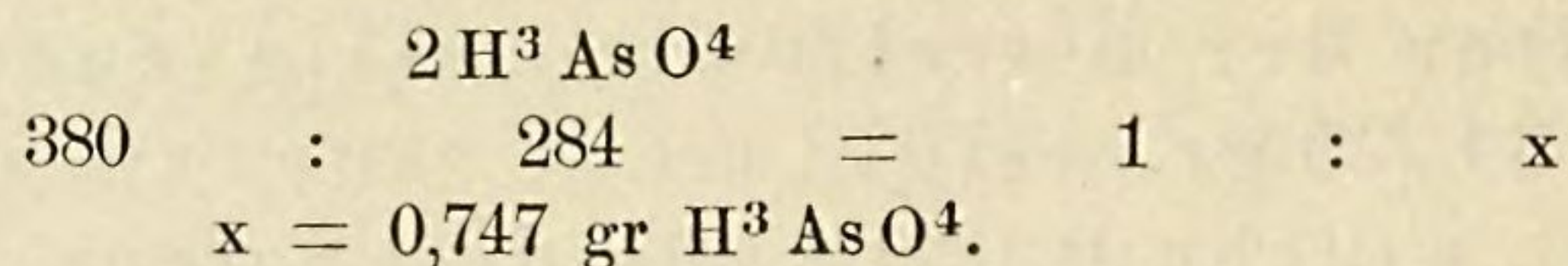
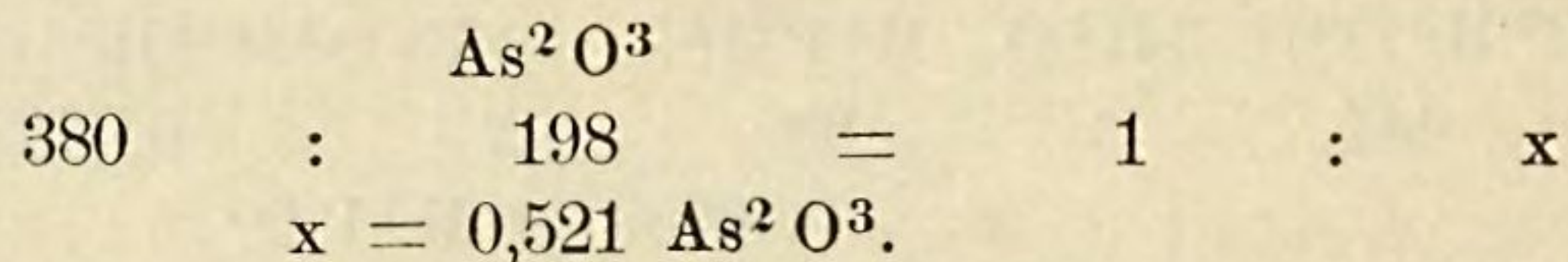
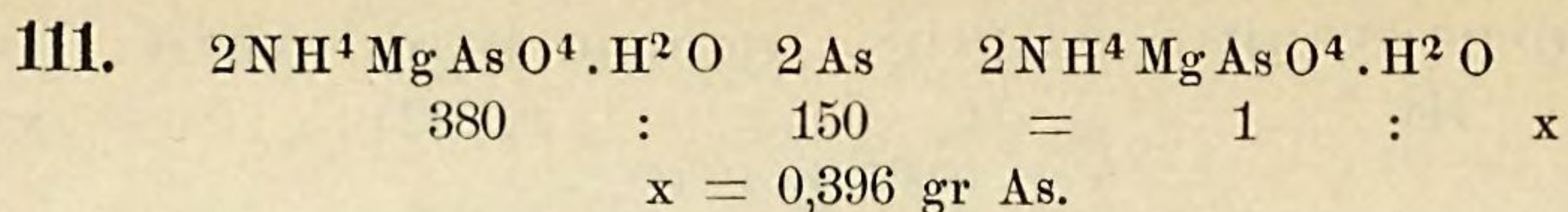
110. 2 Moleküle Arsensäure (284 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül getrocknetem arsensauren Ammonium-Magnesium (380 Gwtl.) und 1 Molekül pyroarsensaurem Magnesium (310 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2 \text{H}^3 \text{AsO}^4 & 2 \text{NH}^4 \text{MgAsO}^4 \cdot \text{H}^2 \text{O} & \text{H}^3 \text{AsO}^4 \\ 284 & : 380 & = 1 : x \\ & x = 1,338 \text{ gr } 2 \text{NH}^4 \text{MgAsO}^4 \cdot \text{H}^2 \text{O.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} 2 \text{H}^3 \text{AsO}^4 & \text{Mg}^2 \text{As}^2 \text{O}^7 & \text{H}^3 \text{AsO}^4 \\ 284 & : 310 & = 1 : x \\ & x = 1,091 \text{ Mg}^2 \text{As}^2 \text{O}^7. \end{array}$$

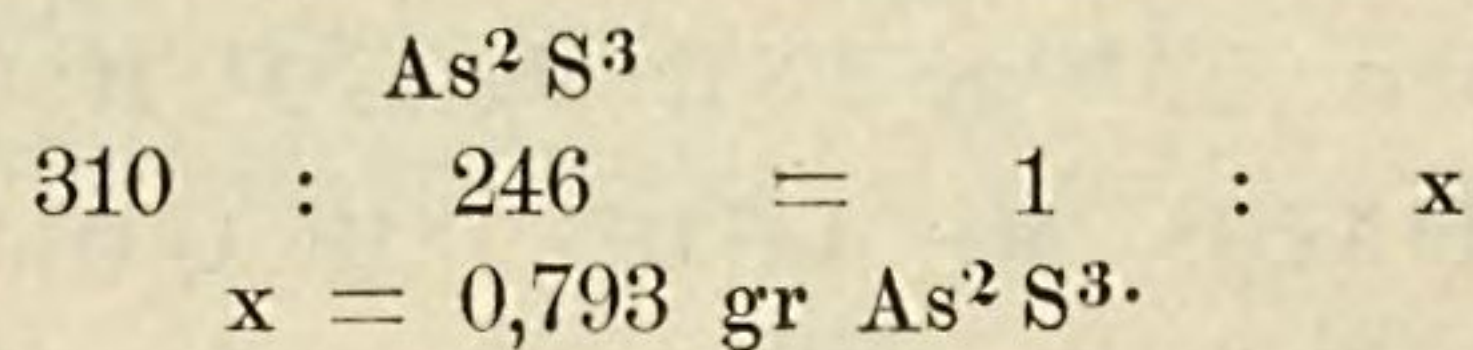
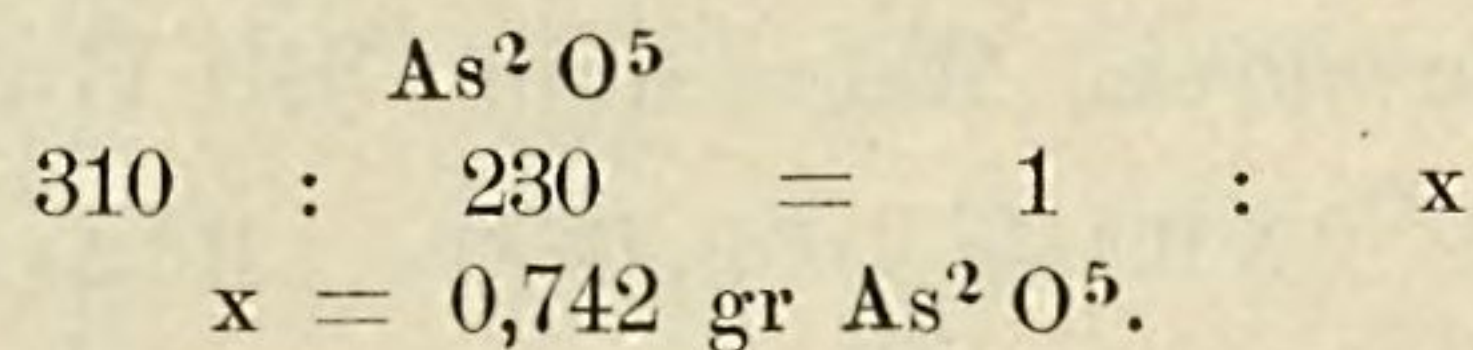
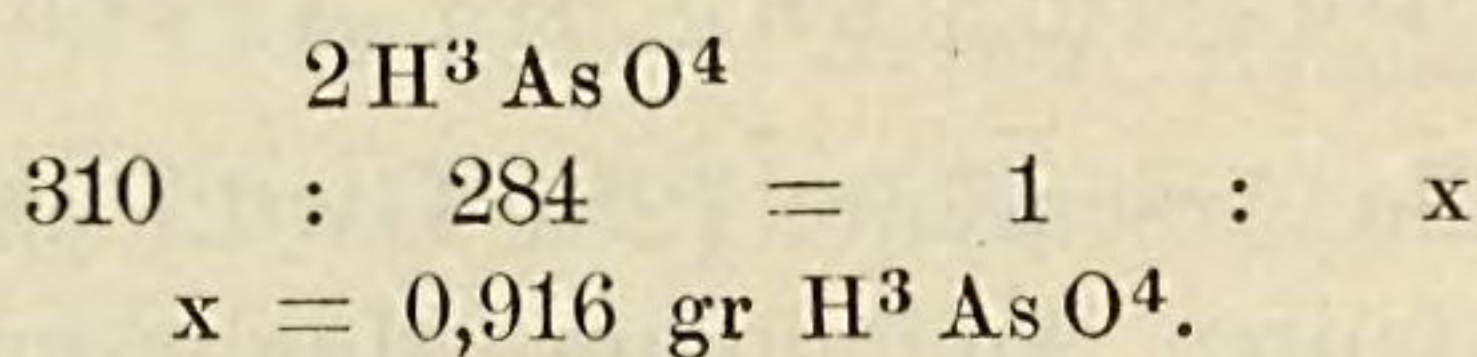
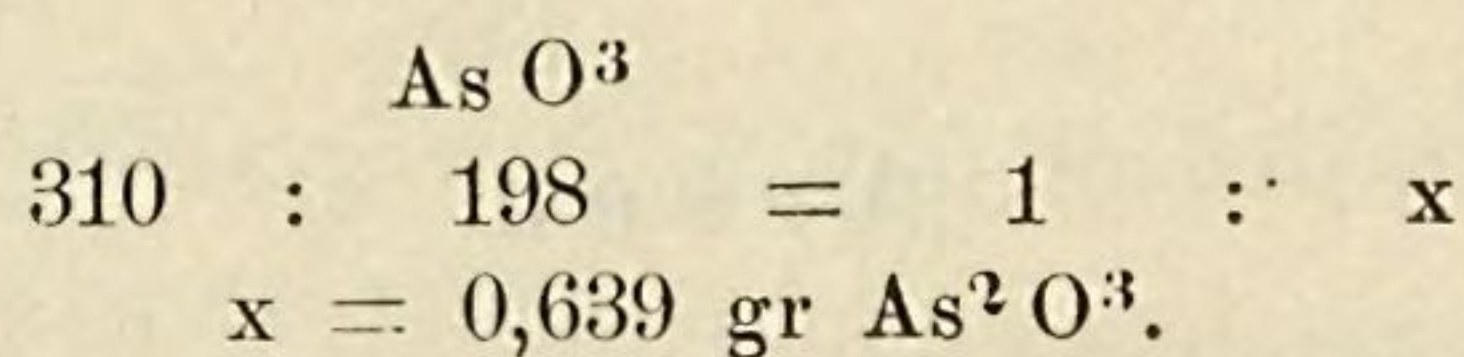
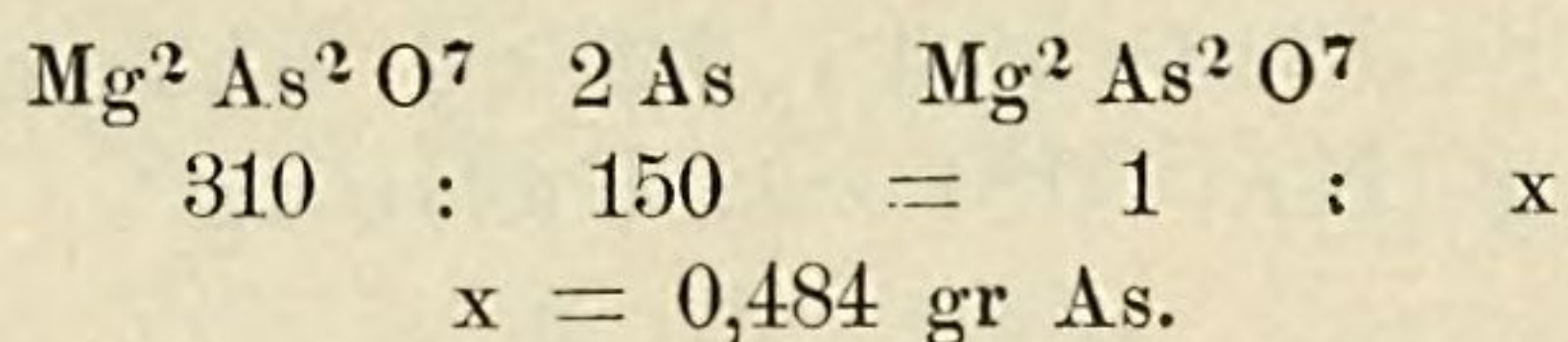
1 gr Arsensäure gibt 1,338 gr bei 102 bis 103° getrocknetes arsensaures Ammonium-Magnesium und 1,091 gr pyroarsensaures Magnesium.





1 gr bei 102 bis 103° getrocknetes arsensaures Ammonium-Magnesium entspricht:

0,396 gr Arsen,  
0,521 gr Arsenigsäureanhydrid,  
0,747 gr Arsensäure,  
0,605 gr Arsensäureanhydrid,  
0,647 gr Dreifach Schwefelarsen.



1 gr pyroarsensaures Magnesium entspricht:

0,484 gr Arsen,  
0,639 gr Arsenigsäureanhydrid,  
0,916 gr Arsensäure,



0,742 gr Arsensäureanhydrid,  
0,793 gr Dreifach Schwefelarsen.

### Mafsanalytische Bestimmung des Arsens.

**112.** 1 Molekül Arsenigsäureanhydrid (198 Gwtl.) bedarf 4 Atome Jod (508 Gwtl.) zur Oxydation.

$$\begin{array}{rcl} \text{As}^2\text{O}^3 & 4\text{J} & \text{As}^2\text{O}^3 \\ 198 : 508 & = & 0,05 : x \\ x & = & 0,128 \text{ gr J.} \end{array}$$

Die  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung enthält im Liter 12,7 gr Jod. Obige Menge Jod ist enthalten in:

$$\begin{array}{rcl} \text{J} & \text{cc} & \text{J} \\ 12,7 : 1000 & = & 0,128 : x \\ x & = & 10,08 \text{ cc.} \end{array}$$

0,05 gr Arsenigsäureanhydrid bedürfen 10,08 cc  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung zur Oxydation.

**113.** 1 Molekül Arsenigsäureanhydrid (198 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Arsensäureanhydrid (230 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{As}^2\text{O}^3 & \text{As}^2\text{O}^5 & \text{As}^2\text{O}^3 \\ 198 : 230 & = & 0,05 : x \\ x & = & 0,058 \text{ gr As}^2\text{O}^5. \end{array}$$

0,05 gr Arsenigsäureanhydrid entsprechen 0,058 gr Arsensäureanhydrid.

**114.** 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung enthält 0,0127 gr Jod.

1 Atom Jod (127 Gwtl.) entspricht  $\frac{1}{4}$  Molekül Arsenigsäureanhydrid. Letzteres entspricht aber  $\frac{1}{4}$  Molekül Arsensäureanhydrid ( $\frac{230}{4} = 57,5$  Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} & \frac{1}{4} \text{As}^2\text{O}^5 & \\ 127 : 57,5 & = & 0,0127 : x \\ x & = & 0,00575 \text{ gr As}^2\text{O}^5. \end{array}$$

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung entspricht 0,00575 gr Arsensäureanhydrid.

**115.** 1 Atom Jod (127 Gwtl.) entspricht  $\frac{1}{4}$  Molekül Arsenigsäureanhydrid ( $\frac{198}{4} = 4,95$  Gwtl.). 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung enthält 0,0127 gr Jod und entspricht 0,00495 gr Arsenigsäureanhydrid; 20 cc daher  $20 \times 0,00495 = 0,099$  gr Arsenigsäureanhydrid.

1 Molekül Arsenigsäureanhydrid (198 Gwtl.) entspricht 1 Molekül



Arsensäureanhydrid (230 Gwtl.); obige Menge Arsenigsäureanhydrid entspricht daher:

$$\begin{array}{rcl} \text{As}^2\text{O}^3 & \text{As}^2\text{O}^5 & \text{As}^2\text{O}^3 \\ 198 & : 230 & = 0,099 : x \\ x & = 0,115 \text{ gr As}^2\text{O}^5. \end{array}$$

Diese Menge Arsensäureanhydrid ist in 15 gr der Flüssigkeit enthalten; 100 gr derselben enthalten:

$$\begin{array}{rcl} 15 & : 0,115 & = 100 : x \\ x & = 0,766 \text{ gr As}^2\text{O}^5. \end{array}$$

Wenn 15 gr einer arsensäurehaltigen Flüssigkeit, durch schweflige Säure reduziert, 20 cc der  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung zu entfärben vermögen, so enthält dieselbe 0,766 Prozent Arsensäureanhydrid.

### Dreifach Schwefelarsen.

116. 1 Molekül Arsenigsäureanhydrid (198 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Dreifach Schwefelarsen (246 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{As}^2\text{O}^3 & \text{As}^2\text{S}^3 & \text{As}^2\text{O}^3 \\ 198 & : 246 & = 1 : x \\ x & = 1,242 \text{ gr As}^2\text{S}^3. \end{array}$$

1 gr Arsenigsäureanhydrid entspricht 1,242 gr Dreifach Schwefelarsen.

117. 1 Molekül Dreifach Schwefelarsen (246 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Arsenigsäureanhydrid (198 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{As}^2\text{S}^3 & \text{As}^2\text{O}^3 & \text{As}^2\text{S}^3 \\ 246 & : 198 & = 2 : x \\ x & = 1,609 \text{ gr As}^2\text{O}^3. \end{array}$$

2 gr Dreifach Schwefelarsen entsprechen 1,609 gr Arsenigsäureanhydrid.

### Antimon.

#### Antimonoxyd.

118. 1 Molekül Dreifach Schwefelantimon (340 Gwtl.) braucht 6 Moleküle Chlorwasserstoff (219 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcl} \text{Sb}^2\text{S}^3 & 6\text{HCl} & \text{Sb}^2\text{S}^3 \\ 340 & : 219 & = 100 : x \\ x & = 64,41 \text{ gr HCl.} \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 64,41 = 257,64$  gr 25 prozentiger Salzsäure.



100 gr Dreifach Schwefelantimon brauchen 257,64 gr 25prozentige Salzsäure zur Zersetzung.

**119.** 1 Molekül Dreifach Schwefelantimon (340 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Antimonchlorür (457 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Sb}^2\text{S}^3 & 2\text{SbCl}^3 & & \text{Sb}^2\text{S}^3 & \\ 340 & : & 457 & = & 100 : x \\ & & x = 134,4 & \text{gr SbCl}^3. & \end{array}$$

100 gr Dreifach Schwefelantimon geben 134,4 gr Antimonchlorür.

**120.** 1 Molekül Dreifach Schwefelantimon (340 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Antimonoxyd (292 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Sb}^2\text{S}^3 & \text{Sb}^2\text{O}^3 & & \text{Sb}^2\text{S}^3 & \\ 340 & : & 292 & = & 100 : x \\ & & x = 85,88 & \text{gr Sb}^2\text{O}^3. & \end{array}$$

100 gr Dreifach Schwefelantimon geben 85,88 gr Antimonoxyd.

**121.** 1 Molekül Antimonoxyd (292 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Dreifach Schwefelantimon (340 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Sb}^2\text{O}^3 & \text{Sb}^2\text{S}^3 & & \text{Sb}^2\text{O}^3 & \\ 292 & : & 340 & = & 100 : x \\ & & x = 116,44 & \text{gr Sb}^2\text{S}^3. & \end{array}$$

Zur Darstellung von 100 gr Antimonoxyd braucht man 116,44 gr Dreifach Schwefelantimon.

**122.** 2 Moleküle Antimonchlorür (457 Gwtl.) brauchen 3 Moleküle kohlensaures Natrium (858 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcccl} 2\text{SbCl}^3 & 3(\text{Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O}) & & \text{SbCl}^3 & \\ 457 & : & 858 & = & 134,4 : x \\ & & x = 252,33 & \text{gr Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O}. & \end{array}$$

134,4 gr Antimonchlorür brauchen 252,33 gr kohlensaures Natrium zur Zersetzung.

**123.** 1 Atom Antimon (122 Gwtl.) braucht 3 Moleküle Salpetersäure (189 Gwtl.) zur Oxydation.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Sb} & 3\text{HNO}^3 & & \text{Sb} & \\ 122 & : & 189 & = & 100 : x \\ & & x = 154,92 & \text{gr HNO}^3. & \end{array}$$

Diese Menge  $\text{HNO}^3$  entspricht 30prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{array}{rcccl} 30 & : & 100 & = & 154,92 : x \\ & & x = 516,4 & \text{gr}. & \end{array}$$



100 gr Antimon brauchen 516,4 gr 30prozentige Salpetersäure zur Oxydation.

**124.** 2 Atome Antimon (244 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Antimonoxyd (292 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} 2\text{Sb} & \text{Sb}^2\text{O}^3 & \text{Sb} \\ 244 & : 292 & = 100 : x \\ x & = 119,67 & \text{gr Sb}^2\text{O}^3. \end{array}$$

100 gr Antimon geben 119,67 gr Antimonoxyd.

**125.** 1 Molekül Antimonoxyd (292 Gwtl.) entspricht 2 Atomen Antimon (244 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Sb}^2\text{O}^3 & 2\text{Sb} & \text{Sb}^2\text{O}^3 \\ 292 & : 244 & = 100 : x \\ x & = 83,56 & \text{gr Sb}. \end{array}$$

Zur Darstellung von 100 gr Antimonoxyd sind 83,56 gr Antimon nötig.

Fünffach Schwefelantimon (Stibium sulfuratum rubrum).

**126.** 4 Moleküle Dreifach Schwefelantimon (1360 Gwtl.) brauchen 18 Moleküle Natriumhydroxyd (720 Gwtl.) und 8 Atome Schwefel (256 Gwtl.) zur Bildung von sulfantimonsaurem und metantimonsaurem Natrium.

$$\begin{array}{rcl} 4\text{Sb}^2\text{S}^3 & 18\text{NaOH} & \text{Sb}^2\text{S}^3 \\ 1360 & : 720 & = 100 : x \\ x & = 52,94 & \text{gr NaOH}. \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 4\text{Sb}^2\text{S}^3 & 8\text{S} & \text{Sb}^2\text{S}^3 \\ 1360 & : 256 & = 100 : x \\ x & = 18,82 & \text{gr S}. \end{array}$$

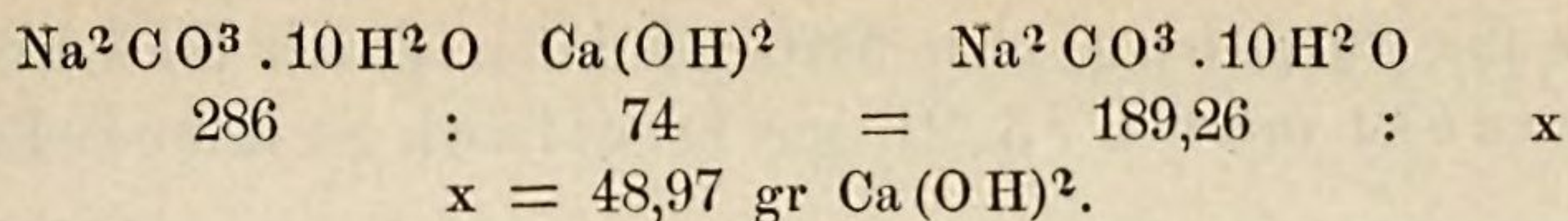
100 gr Dreifach Schwefelantimon bedürfen 52,94 gr Natriumhydroxyd und 18,82 gr Schwefel zur Bildung von sulfantimonsaurem und metantimonsaurem Natrium.

**127.** 2 Moleküle Natriumhydroxyd (80 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül kohlensaurem Natrium (286 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} 2\text{NaOH} & \text{Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O} & \text{NaOH} \\ 80 & : 286 & = 52,94 : x \\ x & = 189,26 & \text{gr Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O}. \end{array}$$

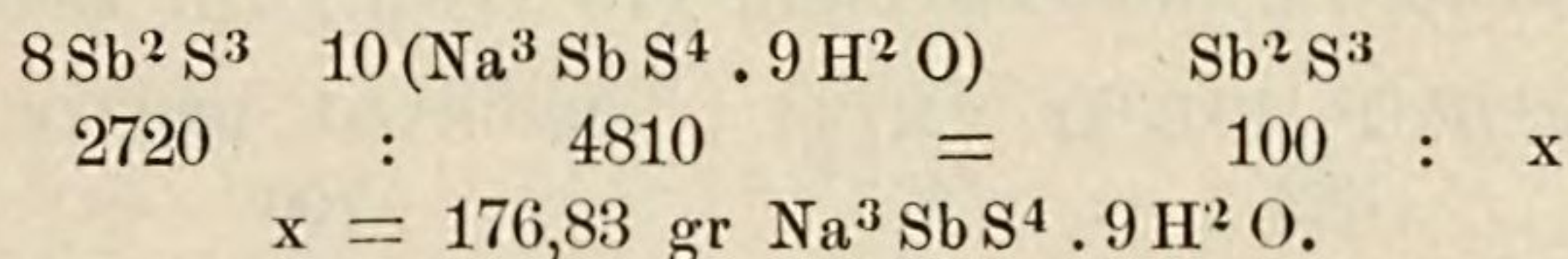
1 Molekül kohlensaures Natrium (286 Gwtl.) braucht 1 Molekül Calciumhydroxyd (74 Gwtl.) zur Bildung von Natriumhydroxyd.





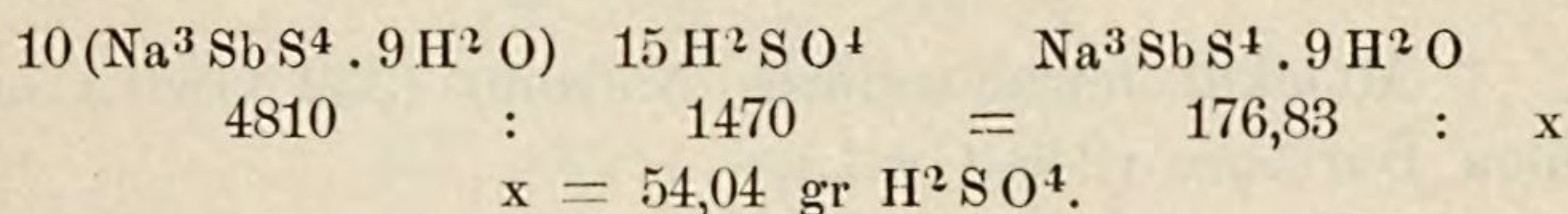
Zur Darstellung von 52,94 gr Natriumhydroxyd braucht man 189,26 gr kohlensaures Natrium und 48,97 gr Calciumhydroxyd.

**128.** 8 Moleküle Dreifach Schwefelantimon (2720 Gwtl.) entsprechen 10 Molekülen sulfantimonsaurem Natrium (4810 Gwtl.).



100 gr Dreifach Schwefelantimon geben 176,83 gr sulfantimonsaures Natrium.

**129.** 10 Moleküle sulfantimonsaures Natrium (4810 Gwtl.) brauchen 15 Moleküle Schwefelsäure (1470 Gwtl.) zur Zersetzung.



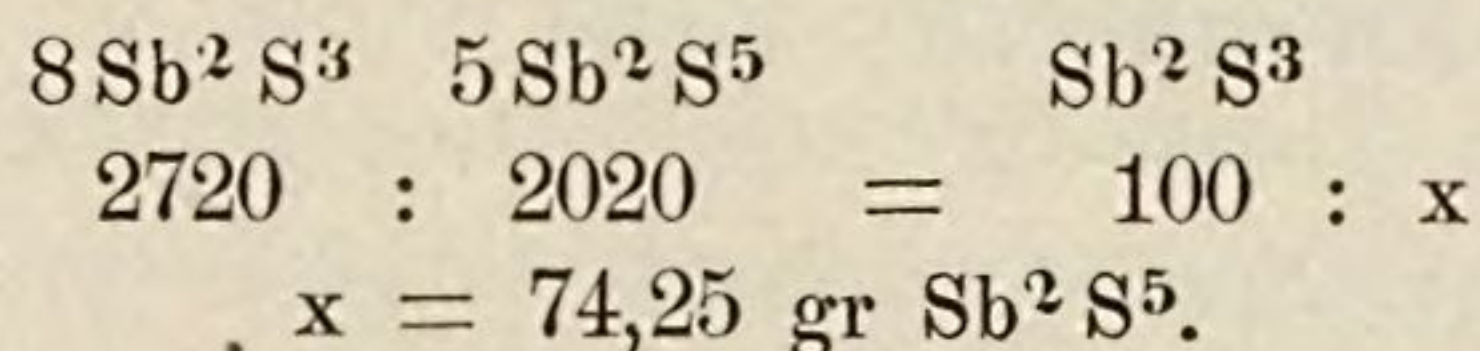
Diese Menge Schwefelsäure entspricht 95prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{l} 95 : 100 = 54,04 : x \\ x = 56,84. \end{array}$$

Da die Säure mit der 20fachen Menge Wasser verdünnt wurde, so entspricht diese Menge 1136,8 gr verdünnter Schwefelsäure.

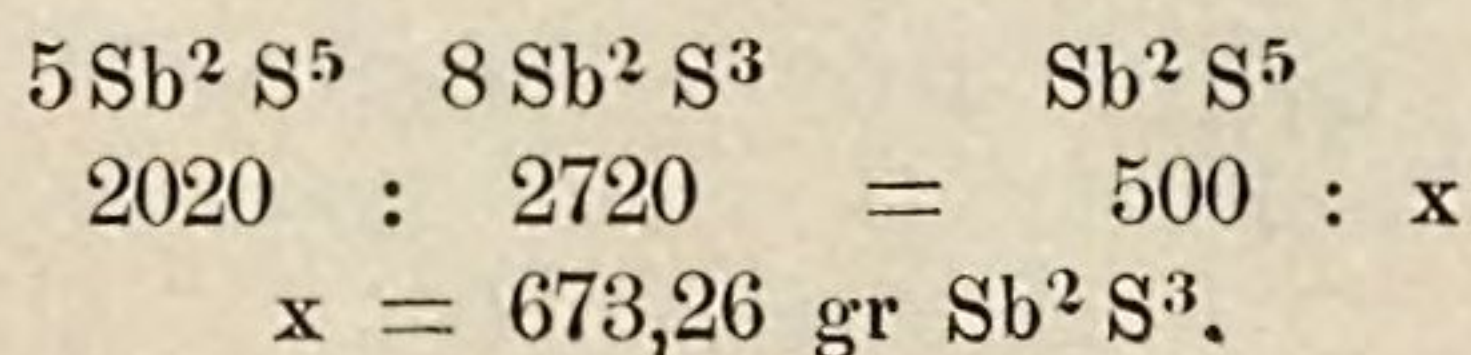
176,83 gr sulfantimonsaures Natrium bedürfen 1136,8 gr verdünnte Schwefelsäure (1 = 20) zur Zersetzung.

**130.** 8 Moleküle Dreifach Schwefelantimon (2720 Gwtl.) entsprechen 5 Molekülen Fünffach Schwefelantimon (2020 Gwtl.).



100 gr Dreifach Schwefelantimon geben 74,25 gr Fünffach Schwefelantimon.

**131.** 5 Moleküle Fünffach Schwefelantimon (2020 Gwtl.) entsprechen 8 Molekülen Dreifach Schwefelantimon (2720 Gwtl.).



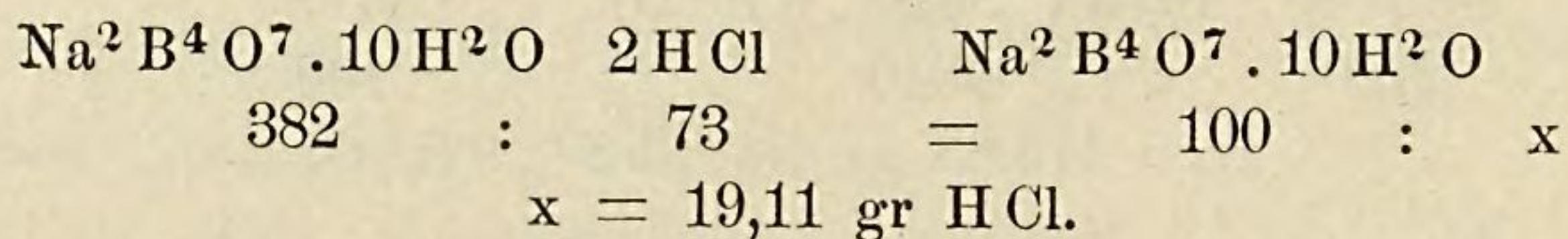


Zur Gewinnung von 500 gr Fünffach Schwefelantimon braucht man 673,26 gr Dreifach Schwefelantimon.

## B o r.

### Borsäure.

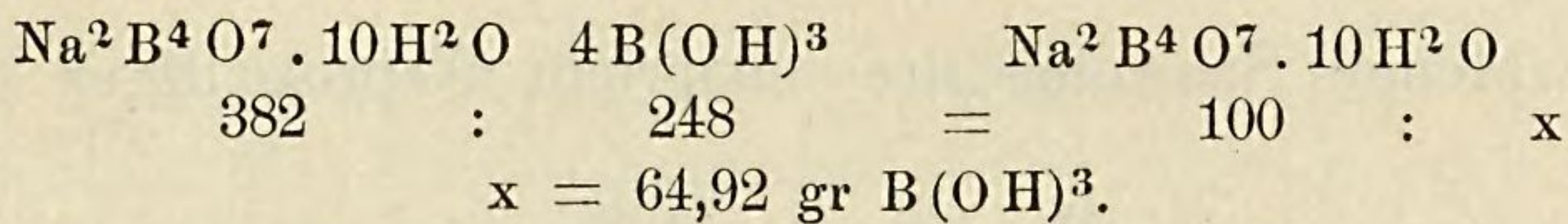
**132.** 1 Molekül tetraborsaures Natrium (Borax) (382 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) zur Zersetzung.



Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 19,11 = 76,44$  gr 25prozentiger Salzsäure.

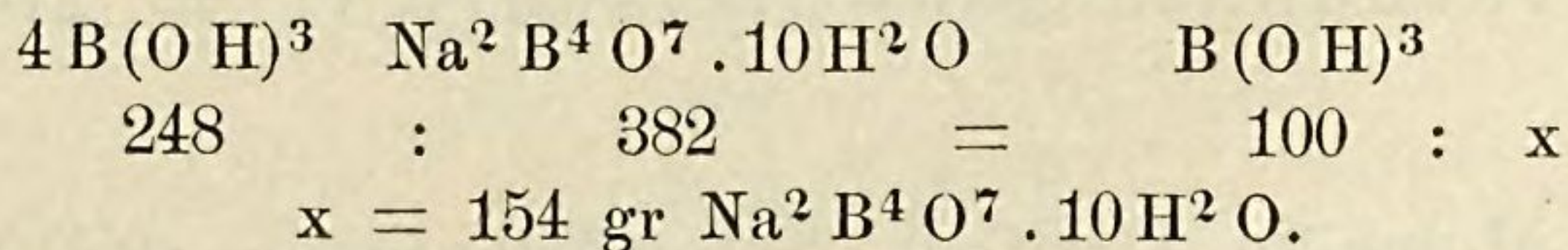
100 gr tetraborsaures Natrium brauchen 76,44 gr 25prozentige Salzsäure zur Zersetzung.

**133.** 1 Molekül tetraborsaures Natrium (382 Gwtl.) entspricht 4 Molekülen Borsäure (248 Gwtl.).



100 gr tetraborsaures Natrium geben 64,92 gr Borsäure.

**134.** 4 Moleküle Borsäure (248 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül tetraborsaurem Natrium (382 Gwtl.).

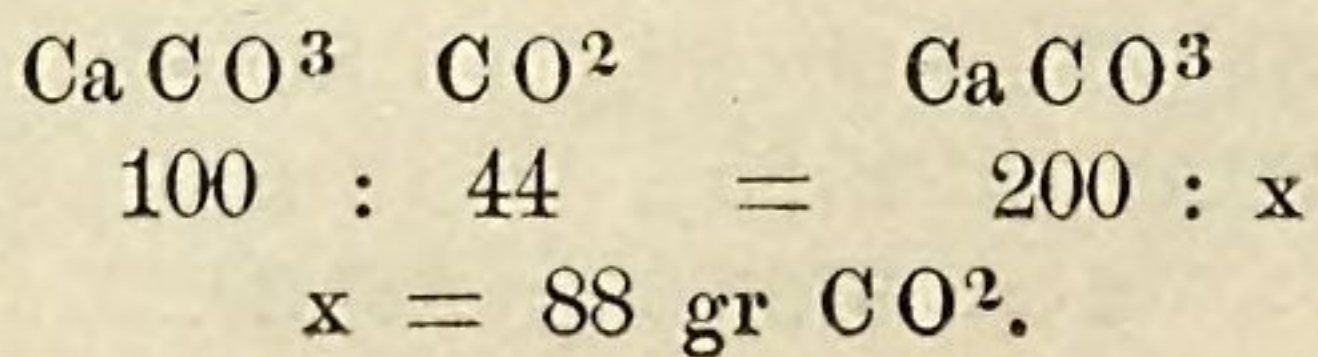


Zur Darstellung von 100 gr Borsäure braucht man 154 gr tetraborsaures Natrium.

## K o h l e n s t o f f.

### Kohlensäure.

**135.** 1 Molekül kohlensaures Calcium (100 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Kohlensäureanhydrid (44 Gwtl.).





200 gr kohlensaures Calcium geben 88 gr Kohlensäureanhydrid.

**136.** 1 Molekül kohlensaures Calcium (100 Gwtl.) braucht 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{ccccc} \text{CaCO}_3 & \text{H}_2\text{SO}_4 & & \text{CaCO}_3 & \\ 100 & : 98 & = & 200 & : x \\ & & & & x = 196 \text{ gr H}_2\text{SO}_4. \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H}_2\text{SO}_4$  entspricht 95 prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{ccc} 95 : 100 & = & 196 : x \\ & & x = 206,3 \text{ gr.} \end{array}$$

200 gr kohlensaures Calcium bedürfen 206,3 gr 95-prozentige Schwefelsäure zur Zersetzung.

**137.** Der Raum, den 1 Liter Kohlensäureanhydrid, bei 0° und 760 mm B gemessen, bei 10° und 740 mm B einnimmt, beträgt:

$$\begin{array}{ccc} 740 : 760 & = & 1000 : x \\ & & x = 1027 \text{ cc.} \\ 273 : (273 + 10) & = & 1027 : x \\ & & x = 1064,6 \text{ cc.} \end{array}$$

Diese Menge Gas wiegt ebenso wie 1000 cc bei 0° und 760 mm B 1,9712 gr; der Raum, den 88 gr Kohlensäureanhydrid, welche von 200 gr kohlensaurem Calcium gewonnen werden (Nr. 135), unter diesen Bedingungen einnehmen, beträgt:

$$\begin{array}{ccccc} \text{gr} & & \text{cc} & & \text{gr} \\ 1,9712 : 1064,6 & = & 88 : x \\ & & x = 47,526 \text{ Liter.} \end{array}$$

88 gr Kohlensäureanhydrid nehmen bei 10° und 740 mm B einen Raum ein von 47,526 Liter.

**138.** 1 Liter Kohlensäureanhydrid von 0° und 760 mm B nimmt bei 10° und 740 mm B einen Raum von 1064,6 cc ein, und diese wiegen ebenso wie 1000 cc bei 0° und 761 mm B 1,9712 gr (Nr. 137). 6 Liter des Gases wiegen unter diesen Bedingungen:

$$\begin{array}{ccccc} \text{cc} & & \text{gr} & & \text{cc} \\ 1064,6 : 1,9712 & = & 6000 : x \\ & & x = 11,1095 \text{ gr.} \end{array}$$

1 Molekül Kohlensäureanhydrid (44 Gwtl.) entspricht 1 Molekül kohlensaurem Calcium (100 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccc} \text{CO}_2 & \text{CaCO}_3 & & \text{CO}_2 & \\ 44 & : 100 & = & 11,1095 & : x \\ & & & & x = 25,25 \text{ CaCO}_3. \end{array}$$



Zur Füllung eines Gasometers von 6 Liter Inhalt bei 10° und 740 mm B braucht man 11,1095 gr Kohlensäureanhydrid, das man aus 25,25 gr kohlensaurem Calcium gewinnt.

**139.** 1 Molekül kohlensaures Calcium (100 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Kohlensäureanhydrid (44 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{CaCO}_3 & \text{CO}_2 & & \text{CaCO}_3 & \\ 100 & : 44 & = & 500 & : x \\ & & & x = 220 \text{ gr.} \end{array}$$

500 gr kohlensaures Calcium geben beim Glühen 220 gr Kohlensäureanhydrid.

**140.** 1 Liter Wasser von 14° nimmt bei gewöhnlichem Drucke 1 Liter Kohlensäureanhydrid auf. Der Raum, den letzteres bei 0° einnimmt, beträgt:

$$\begin{array}{rcl} (273 + 14) : 273 & = & 1000 : x \\ x & = & 951,2 \text{ cc.} \end{array}$$

1000 cc Kohlensäureanhydrid wiegen bei 0° 1,9712 gr; obige Menge wiegt:

$$\begin{array}{rcl} 1000 : 1,9712 & = & 951,2 : x \\ x & = & 1,875 \text{ gr.} \end{array}$$

1 Liter Wasser von 14° nimmt 1,875 gr Kohlensäureanhydrid bei gewöhnlichem Druck auf; bei 2 Atmosphären nimmt es  $2 \times 1,875 = 3,75$  gr, bei 3 Atmosphären  $3 \times 1,875 = 5,625$  gr Kohlensäureanhydrid auf.

**141.** 200 Gwtl. kohlensaures Calcium geben 88 Gwtl. Kohlensäureanhydrid (Nr. 135); 50 gr kohlensaures Calcium geben daher 22 gr Kohlensäureanhydrid.

1 Liter Kohlensäureanhydrid wiegt bei 0° und 760 mm B 1,9712 gr; der Raum, den obige Menge unter diesen Bedingungen einnimmt, beträgt:

$$\begin{array}{rcccl} \text{gr} & \text{cc} & & \text{gr} & \\ 1,9712 & : 1000 & = & 22 & : x \\ x & = & 11,161 \text{ Liter.} \end{array}$$

Der Raum, den diese Menge Kohlensäureanhydrid bei 14° einnimmt, beträgt:

$$\begin{array}{rcl} 273 : (273 + 14) & = & 11,161 : x \\ x & = & 11,733 \text{ Liter.} \end{array}$$



Da Wasser von 14° bei gewöhnlichem Drucke sein gleiches Volumen absorbiert, so können mit 11,733 Liter Kohlensäureanhydrid von 14° 11,733 Liter Wasser gesättigt werden. Da aber bei 3 Atmosphärendruck die 3fache Menge Kohlensäureanhydrid vom Wasser aufgenommen wird, so kann obige Menge Gas bei 3 Atmosphären nur  $\frac{11,733}{3} = 3,911$  Liter Wasser sättigen.

Die Menge Kohlensäureanhydrid, welche man von 50 gr kohlensaurem Calcium erhält, kann 3,911 Liter Wasser von 14° bei 3 Atmosphären sättigen.

**142.** 2 Moleküle Kaliumhydroxyd (112 Gwtl.) vermögen 1 Molekül Kohlensäureanhydrid (44 Gwtl.) zu binden.

100 cc Kohlensäureanhydrid wiegen bei 0° und 760 mm B 0,19712 gr.

$$\begin{array}{rcl} \text{CO}^2 & 2\text{KOH} & \text{CO}^2 \\ 44 & : 106 & = 0,19712 : x \\ & & x = 0,4748 \text{ gr KOH.} \end{array}$$

Diese Menge Kaliumhydroxyd entspricht 15prozentiger Kalilauge:

$$\begin{array}{rcl} 15 & : 100 & = 0,4748 : x \\ & & x = 3,165 \text{ gr.} \end{array}$$

100 cc Kohlensäureanhydrid von 0° und bei 760 mm B brauchen 3,165 gr 15prozentige Kalilauge zur Bindung.

**143.** 500 gr 15prozentige Kalilauge enthalten 75 gr Kaliumhydroxyd gelöst.

2 Moleküle Kaliumhydroxyd (112 Gwtl.) vermögen 1 Molekül Kohlensäureanhydrid (44 Gwtl.) zu binden.

$$\begin{array}{rcl} 2\text{KOH} & \text{CO}^2 & \text{KOH} \\ 112 & : 44 & = 75 : x \\ & & x = 29,46 \text{ gr CO}^2. \end{array}$$

1 Liter Kohlensäureanhydrid wiegt bei 0° und 760 mm B 1,9712 gr; der Raum, den obige Menge Kohlensäureanhydrid einnimmt, beträgt:

$$\begin{array}{rcl} \text{gr} & \text{cc} & \text{gr} \\ 1,9712 & : 1000 & = 29,46 : x \\ & & x = 14,946 \text{ Liter.} \end{array}$$

500 gr 15prozentige Kalilauge vermögen 14,946 Liter Kohlensäureanhydrid von 0° und bei 760 mm B als kohlensaures Kalium zu binden.



## Schwefelkohlenstoff.

144. 2 Atome Schwefel (64 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Schwefelkohlenstoff (76 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{S}^2 & \text{CS}^2 & \text{S} \\ 64 : 76 & = & 500 : x \\ x = 593,75 \text{ gr CS}^2. \end{array}$$

500 gr Schwefel liefern 593,75 gr Schwefelkohlenstoff.

## Cyanwasserstoff.

145. 1 Molekül Cyanquecksilber (252 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Cyanwasserstoff (54 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Hg(CN)}^2 & 2\text{HCN} & \text{Hg(CN)}^2 \\ 252 : 54 & = & 100 : x \\ x = 21,428 \text{ gr HCN.} \end{array}$$

100 gr Cyanquecksilber geben 21,428 gr wasserfreie Blausäure.

146. 1 Molekül Cyanquecksilber (252 Gwtl.) bedarf 2 Moleküle Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcl} \text{Hg(CN)}^2 & 2\text{HCl} & \text{Hg(CN)}^2 \\ 252 : 73 & = & 100 : x \\ x = 28,97 \text{ gr HCl.} \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht 35 prozentiger Salzsäure:

$$\begin{array}{rcl} 35 : 100 & = & 28,97 : x \\ x = 82,77 \text{ gr.} \end{array}$$

100 gr Cyanquecksilber brauchen 82,77 gr 35prozentige Salzsäure zur Zersetzung.

147. 2 Moleküle Cyanwasserstoffsäure (54 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Cyanquecksilber (252 Gwtl.).

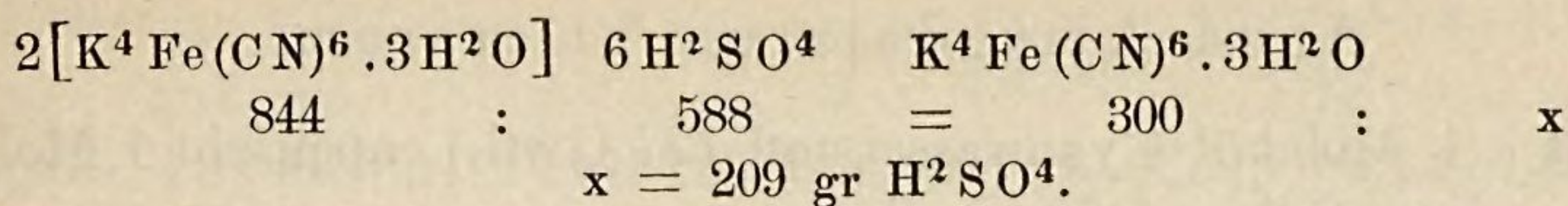
$$\begin{array}{rcl} 2\text{HCN} & \text{Hg(CN)}^2 & \text{HCN} \\ 54 : 252 & = & 10 : x \\ x = 46,66 \text{ gr Hg(CN)}^2. \end{array}$$

Zur Darstellung von 10 gr wasserfreier Blausäure braucht man 46,66 gr Cyanquecksilber.

## Wasserhaltige Blausäure.

148. 2 Moleküle Ferrocyankalium (844 Gwtl.) brauchen 6 Moleküle Schwefelsäure (588 Gwtl.) zur Zersetzung.





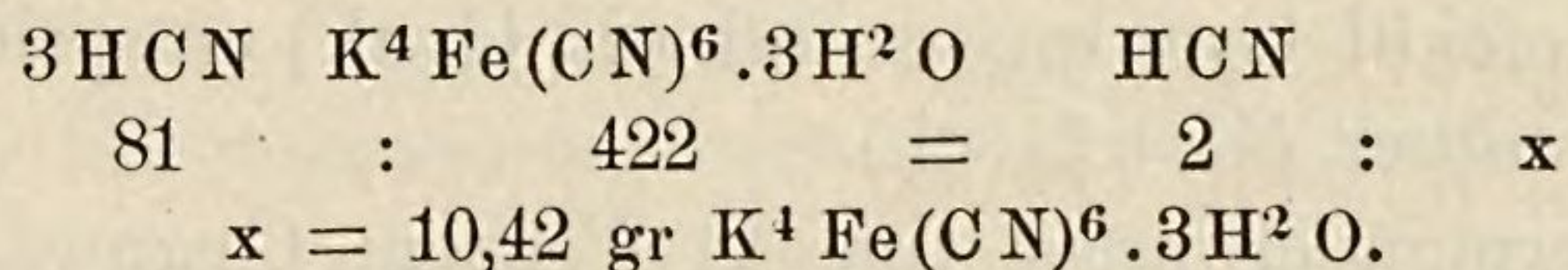
Diese Menge  $\text{H}^2\text{SO}^4$  entspricht 45prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{l}
 45 : 100 = 209 : x \\
 x = 464,4 \text{ gr.}
 \end{array}$$

300 gr Ferrocyankalium brauchen 464,4 gr 45prozentige Schwefelsäure zur Zersetzung.

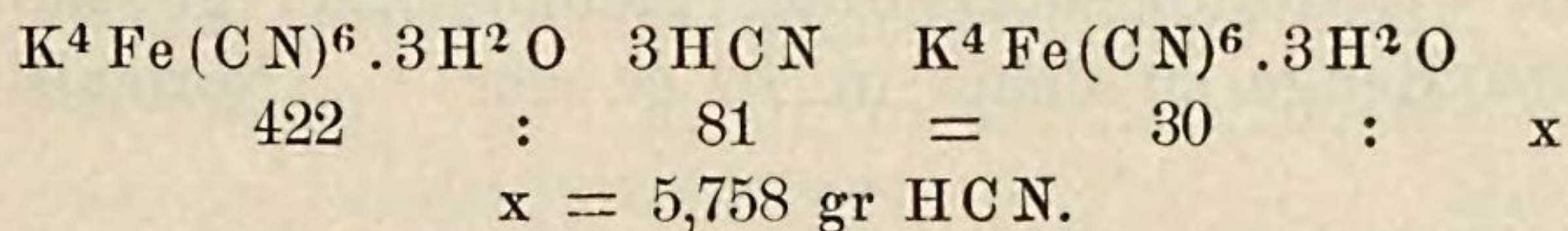
**149.** 3 Moleküle Cyanwasserstoff (81 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Ferrocyankalium (422 Gwtl.).

200 gr 1prozentige Blausäure enthalten 2 gr Cyanwasserstoff.



Zur Darstellung von 200 gr 1prozentiger Blausäure braucht man 10,42 gr Ferrocyankalium.

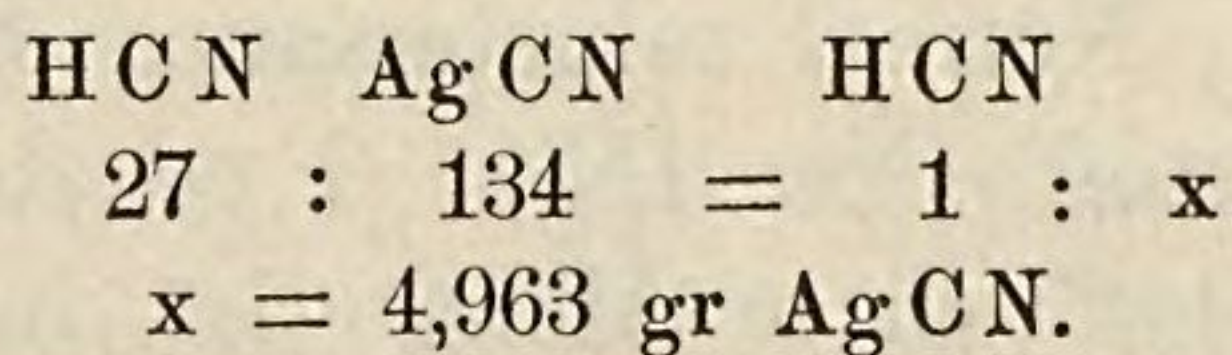
**150.** 1 Molekül Ferrocyankalium (422 Gwtl.) entspricht 3 Molekülen Cyanwasserstoff (81 Gwtl.).



30 gr Ferrocyankalium geben 5,758 gr Cyanwasserstoff; letztere sind in 575,8 gr 1prozentiger Blausäure enthalten.

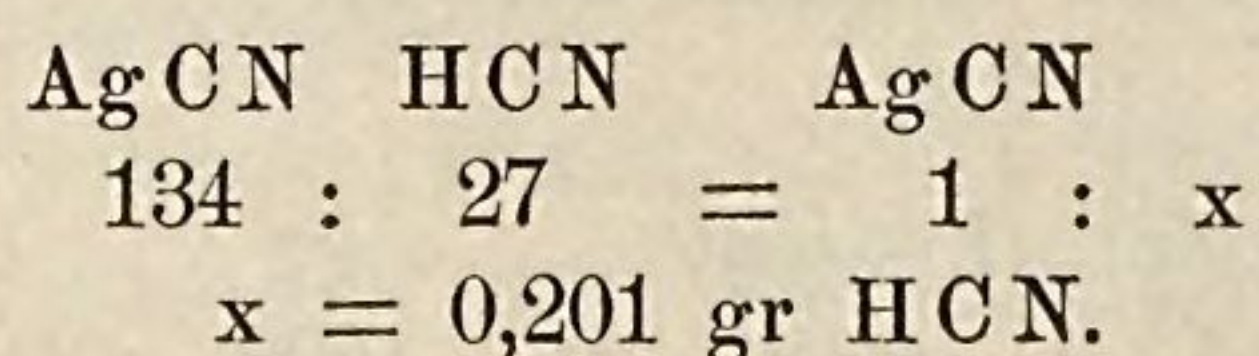
#### Quantitative Bestimmung der Blausäure.

**151.** 1 Molekül Cyanwasserstoff (27 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Cyansilber (134 Gwtl.).



Von 1 gr Cyanwasserstoff erhält man 4,963 gr Cyansilber.

**152.** 1 Molekül Cyansilber (134 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Cyanwasserstoff (27 Gwtl.).



1 gr Cyansilber entspricht 0,201 gr Cyanwasserstoff.



## Aqua Amygdalarum amararum.

**153.** 1 Molekül Cyanwasserstoff (27 Gwtl.) entspricht 1 Molekül salpetersaurem Silber (170 Gwtl.).

1 Liter der  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersauren Silberlösung enthält 17 gr des Salzes gelöst, 1 cc daher 0,017 gr.

$$\begin{array}{rcccl} \text{AgNO}^3 & \text{HCN} & & \text{AgNO}^3 & \\ 170 & : 27 & = & 0,017 & : x \\ & & & x = 0,0027 \text{ gr HCN.} \end{array}$$

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersauren Silberlösung entspricht 0,0027 gr Cyanwasserstoff.

**154.** 1 Molekül Cyanwasserstoff (27 Gwtl.) entspricht 1 Molekül salpetersaurem Silber (170 Gwtl.).

27 gr Bittermandelwasser von 0,1 Prozent Cyanwasserstoffgehalt enthalten 0,027 gr Cyanwasserstoff.

$$\begin{array}{rcccl} \text{HCN} & \text{AgNO}^3 & & \text{HCN} & \\ 27 & : 170 & = & 0,027 & : x \\ & & & x = 0,17 \text{ gr AgNO}^3. \end{array}$$

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung enthält 0,017 gr salpetersaures Silber; obige Menge ist daher in 10 cc der  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung enthalten.

27 gr Bittermandelwasser von 0,1 Prozent Cyanwasserstoffgehalt brauchen 10 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersauren Silberlösung zur Fällung.

(Wenn 27 gr des Bittermandelwassers zur Untersuchung verwendet werden, so erhält man den Prozentgehalt an Cyanwasserstoff, wenn die zur Fällung verbrauchten cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung mit 0,01 multipliziert werden.)

**155.** 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersauren Silberlösung entspricht 0,0027 gr Cyanwasserstoff (Nr. 153); 7 cc daher  $7 \times 0,0027 = 0,0189$  gr Cyanwasserstoff; diese Menge ist in 20 gr Bittermandelwasser enthalten, 100 gr des letzteren enthalten daher  $5 \times 0,0189 = 0,0945$  gr Cyanwasserstoff.

Wenn 20 gr Bittermandelwasser 7 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur Fällung gebrauchen, so enthält dasselbe 0,0945 Prozent Blausäure.

**156.**

$$\begin{array}{rcccl} \text{Prozent} & \text{Prozent} & & \text{gr} & \\ 0,1 & : 0,12 & = & 1500 & : x \\ & & & x = 1800 \text{ gr.} \end{array}$$



1500 gr Bittermandelwasser von 0,12 Prozent Cyanwasserstoffgehalt müssen mit  $1800 - 1500 = 300$  gr Wasser verdünnt werden, damit sie 0,1 Prozent Cyanwasserstoff enthalten.

|                                   |               |            |
|-----------------------------------|---------------|------------|
| Probe: 1500 gr Bittermandelwasser | 0,12 prozent. | 1,8 gr HCN |
| 300 gr Wasser                     |               | —          |
| <hr/>                             |               |            |
| 1800 gr Bittermandelwasser        |               | 1,8 gr HCN |
| 100 gr „                          |               | 0,1 gr HCN |

**157.** Das verdünnte Bittermandelwasser enthält  $0,1 - 0,07 = 0,03$  Prozent Cyanwasserstoff zu wenig, das zu starke  $0,12 - 0,1 = 0,02$  Prozent Cyanwasserstoff zu viel.

$$0,03 : 0,02 = 1500 : x$$

$x = 1000$  gr Bittermandelwasser von 0,07 Prozent Cyanwasserstoffgehalt.

1500 gr Bittermandelwasser von 0,12 Prozent Cyanwasserstoffgehalt müssen mit 1000 gr Bittermandelwasser von 0,07 Prozent Cyanwasserstoffgehalt vermischt werden, um ein Bittermandelwasser von 0,1 Prozent Cyanwasserstoffgehalt zu erhalten.

|                                   |               |            |
|-----------------------------------|---------------|------------|
| Probe: 1500 gr Bittermandelwasser | 0,12 prozent. | 1,8 gr HCN |
| 1000 gr „                         | 0,07 „        | 0,7 gr HCN |
| <hr/>                             |               |            |
| 2500 gr Bittermandelwasser        |               | 2,5 gr HCN |
| 100 gr „                          |               | 0,1 gr HCN |

**158.** In 1500 gr Bittermandelwasser von 0,12 Prozent Cyanwasserstoffgehalt sind 1,8 gr Cyanwasserstoff enthalten. In 650 gr Bittermandelwasser von 0,07 Prozent Cyanwasserstoffgehalt sind 0,455 gr Cyanwasserstoff enthalten.

Mischt man nun beide Wässer, so erhält man  $1500 + 650 = 2150$  gr Bittermandelwasser, in welchem  $1,8 + 0,455 = 2,255$  gr Cyanwasserstoff enthalten sind.

Das Wasser soll aber 0,1 Prozent Cyanwasserstoff, also obige Menge nur 2,15 gr enthalten. Dieses wäre der Fall, wenn es wiegen würde:

$$2,15 : 2,255 = 2150 : x$$

$$x = 2255 \text{ gr.}$$

Das Bittermandelwasser ist daher noch mit  $2255 - 2150 = 105$  gr Wasser zu verdünnen.

Werden 1500 gr Bittermandelwasser von 0,12 Proz. Cyanwasserstoffgehalt mit 650 gr Bittermandelwasser von 0,07 Prozent Cyanwasserstoffgehalt gemischt, so



müssen noch 105 gr Wasser zugesetzt werden, damit dasselbe 0,1 Prozent Cyanwasserstoff enthält.

|        |                            |               |              |
|--------|----------------------------|---------------|--------------|
| Probe: | 1500 gr Bittermandelwasser | 0,12 prozent. | 1,8 gr HCN   |
|        | 650 gr „                   | 0,07 „        | 0,455 gr HCN |
|        | 105 gr Wasser              |               | —            |
|        | <hr/>                      |               |              |
|        | 2255 gr Bittermandelwasser |               | 2,255 gr HCN |
|        | 100 gr „                   |               | 0,1 gr HCN   |

## Kalium.

### Kaliumhydroxyd.

**159.** 1 Molekül kohlen-saures Kalium (138 Gwtl.) braucht 1 Molekül Calciumhydroxyd (74 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{K}^2\text{C O}^3 & \text{Ca(OH)}^2 & & \text{K}^2\text{C O}^3 & \\ 138 & : & 74 & = & 500 : x \\ & & & & x = 268,11 \text{ gr Ca(OH)}^2. \end{array}$$

500 gr kohlen-saures Kalium brauchen 286,11 gr Calciumhydroxyd zur Zersetzung.

**160.** 1 Molekül kohlen-saures Kalium (138 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Kaliumhydroxyd (112 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{K}^2\text{C O}^3 & 2\text{KOH} & & \text{K}^2\text{C O}^3 & \\ 138 & : & 112 & = & 500 : x \\ & & & & x = 405,8 \text{ gr KOH}. \end{array}$$

500 gr kohlen-saures Kalium geben 405,8 gr Kaliumhydroxyd.

**161.** 2 Moleküle Kaliumhydroxyd (112 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül kohlen-saurem Kalium (138 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 2\text{KOH} & \text{K}^2\text{C O}^3 & & \text{KOH} & \\ 112 & : & 138 & = & 200 : x \\ & & & & x = 246,43 \text{ gr K}^2\text{C O}^3. \end{array}$$

Zur Darstellung von 200 gr Kaliumhydroxyd sind 246,43 gr kohlen-saures Kalium nötig.

**162.** In 500 gr Kalilauge, welche 15 Prozent Kaliumhydroxyd enthält, sind  $5 \times 15 = 75$  gr Kaliumhydroxyd enthalten.

2 Moleküle Kaliumhydroxyd (112 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül kohlen-saurem Kalium (138 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 2\text{KOH} & \text{K}^2\text{C O}^3 & & \text{KOH} & \\ 112 & : & 138 & = & 75 : x \\ & & & & x = 92,41 \text{ gr K}^2\text{C O}^3. \end{array}$$



Zur Darstellung von 500 gr Kalilauge von 15 Proz. Kaliumhydroxydgehalt braucht man 92,41 gr kohlen-saures Kalium.

*Liquor Kalii hydrici volumetricus.*

**163.** 1 Molekül Oxalsäure (126 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Kaliumhydroxyd (112 Gwtl.).

1 gr Oxalsäure bedarf daher zur Neutralisation:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^2\text{H}^2\text{O}^4.2\text{H}^2\text{O} & 2\text{KOH} & \text{C}^2\text{H}^2\text{O}^4.2\text{H}^2\text{O} & & & & \\ 126 & : & 112 & = & 1 & : & x \\ x = 0,8888 \text{ gr KOH.} & & & & & & \end{array}$$

Diese Menge Kaliumhydroxyd ist in 15,9 cc der Kalilösung enthalten; in 1000 cc sind daher enthalten:

$$\begin{array}{ccccc} \text{cc} & \text{KOH} & & \text{cc} & \\ 15,9 & : 0,8888 & = & 1000 & : x \\ x = 55,899 \text{ gr KOH.} & & & & \end{array}$$

Wenn 1 gr Oxalsäure 15,9 cc Kalilauge zur Neutralisation bedarf, so enthalten letztere 0,8888 gr Kaliumhydroxyd gelöst, und in 1 Liter der Kalilauge sind 55,899 gr Kaliumhydroxyd enthalten.

In Wirklichkeit sollen aber 56 gr Kaliumhydroxyd in 1 Liter Normalkalilauge enthalten sein, indem zur Sättigung von 1 gr Oxalsäure nicht 15,9 cc Normalkalilauge nötig sind, sondern etwas weniger.

1 Molekül Kaliumhydroxyd (56 Gwtl.) entspricht  $\frac{1}{2}$  Molekül Oxalsäure (63 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \frac{1}{2}(\text{C}^2\text{H}^2\text{O}^4.2\text{H}^2\text{O}) & \text{cc Kalilauge} & \text{C}^2\text{H}^2\text{O}^4.2\text{H}^2\text{O} & & & & \\ 63 & : & 1000 & = & 1 & : & x \\ x = 15,87 \text{ cc Kalilauge.} & & & & & & \end{array}$$

In dieser Menge Kalilauge müssen 0,8888 gr Kaliumhydroxyd enthalten sein, in 1000 cc der Kalilauge sind daher enthalten:

$$\begin{array}{ccccc} \text{cc} & \text{KOH} & & \text{cc} & \\ 15,87 & : 0,8888 & = & 1000 & : x \\ x = 56 \text{ gr Kaliumhydroxyd.} & & & & \end{array}$$

**164.** Da 14 cc Kalilauge statt 15,9 cc zur Neutralisation von 1 gr Oxalsäure gebraucht werden, so müssen je 14 cc Kalilauge durch Zusatz von 1,9 cc Wasser auf 15,9 cc gebracht werden.

$$\begin{array}{ccccc} 14 & : 1,9 & = & 2000 & : x \\ x = 285 \text{ cc Wasser.} & & & & \end{array}$$



2000 gr Kalilauge, von der 14 cc zur Sättigung von 1 gr Oxalsäure genügen, müssen mit 285 cc Wasser verdünnt werden, damit 15,9 cc hiezu nötig sind.

165. 1 gr Oxalsäure bedarf 15,9 cc der Normalkalilösung zur Sättigung. Nachdem in 1 Liter Normalkalilösung 56 gr Kaliumhydroxyd enthalten sind (Nr. 163), so enthalten obige 15,9 cc:

$$\begin{array}{ccccc} \text{cc} & \text{KOH} & & \text{cc} & \\ 1000 & : 56 & = & 15,9 & : x \\ & x = 0,890 \text{ gr KOH.} & & & \end{array}$$

Dieselbe Menge Kaliumhydroxyd ist bei der stärkeren Kalilauge in 13 cc, bei der schwächeren in 19 cc enthalten. 1000 cc der stärkeren Kalilauge enthalten:

$$\begin{array}{ccccc} \text{cc} & \text{KOH} & & \text{cc} & \\ 13 & : 0,89 & = & 1000 & : x \\ & x = 68,46 \text{ gr KOH.} & & & \end{array}$$

1000 cc der zu schwachen Kalilauge enthalten:

$$\begin{array}{ccccc} \text{cc} & \text{KOH} & & \text{cc} & \\ 19 & : 0,89 & = & 1000 & : x \\ & x = 46,84 \text{ gr KOH.} & & & \end{array}$$

Da die Normalkalilösung 56 gr Kaliumhydroxyd im Liter enthält, so enthält die stärkere Kalilauge um  $68,46 - 56 = 12,46$  gr Kaliumhydroxyd zu viel und die zu schwache Kalilauge  $56 - 46,84 = 9,16$  gr Kaliumhydroxyd im Liter zu wenig.

Man findet die Menge der stärkeren Kalilauge, welche man zu 1500 cc der schwächeren zusetzen muß, um eine Kalilauge zu erhalten, welche im Liter 56 gr Kaliumhydroxyd enthält, mittels der Gleichung:

$$\begin{array}{ccccc} 12,46 & : 9,16 & = & 1500 & : x \\ & x = 1102,9 \text{ cc.} & & & \end{array}$$

Zu 1500 cc der schwächeren Kalilauge sind 1102,9 cc der stärkeren zuzufügen, damit 15,9 cc dieser Lauge zur Neutralisation von 1 gr Oxalsäure nötig sind.

Die richtige Mischung wird durch folgende Rechnung bewiesen:

In 19 cc der schwächeren Kalilauge sind 0,89 gr Kaliumhydroxyd enthalten, in 1500 cc daher:

$$\begin{array}{ccccc} \text{cc} & \text{KOH} & & \text{cc} & \\ 19 & : 0,89 & = & 1500 & : x \\ & x = 70,263 \text{ gr KOH.} & & & \end{array}$$

In 13 cc der stärkeren Kalilauge sind enthalten 0,89 gr Kaliumhydroxyd, in 1102,9 cc daher:



$$\begin{array}{ccc} \text{cc} & \text{KOH} & \text{cc} \\ 13 : 0,89 & = & 1102,9 : x \\ x & = & 75,5 \text{ gr KOH.} \end{array}$$

1500 + 1102,9 = 2602,9 cc Kalilauge enthalten 70,263 + 75,5 = 145,763 gr Kaliumhydroxyd; in 1000 cc dieser Kalilauge sind enthalten:

$$\begin{array}{ccc} \text{cc} & \text{KOH} & \text{cc} \\ 2602,9 : 145,763 & = & 1000 : x \\ x & = & 56 \text{ gr KOH.} \end{array}$$

**166.** 5 Liter Normalkalilauge enthalten  $5 \times 56 = 280$  gr Kaliumhydroxyd.

2 Moleküle Kaliumhydroxyd (112 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül kohlensaurem Kalium (138 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} 2\text{KOH} & \text{K}^2\text{CO}^3 & \text{KOH} \\ 112 : 138 & = & 280 : x \\ x & = & 345 \text{ gr K}^2\text{CO}^3. \end{array}$$

Um 5 Liter Normalkalilauge herzustellen, braucht man 345 gr kohlensaures Kalium.

#### Kohlensaures Kalium.

**167.** 2 Moleküle saures kohlensaures Kalium (200 Gwtl.) geben 1 Molekül kohlensaures Kalium (138 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} 2\text{KHCO}^3 & \text{K}^2\text{CO}^3 & \text{KHCO}^3 \\ 200 : 138 & = & 500 : x \\ x & = & 345 \text{ gr K}^2\text{CO}^3. \end{array}$$

500 gr saures kohlensaures Kalium geben 345 gr kohlensaures Kalium.

**168.** 1 Molekül kohlensaures Kalium (138 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen saurem kohlensauren Kalium (200 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} \text{K}^2\text{CO}^3 & 2\text{KHCO}^3 & \text{K}^2\text{CO}^3 \\ 138 : 200 & = & 500 : x \\ x & = & 724,64 \text{ gr KHCO}^3. \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr kohlensaurem Kalium sind 724,64 gr saures kohlensaures Kalium nötig.

#### Quantitative Bestimmung des kohlensauren Kaliums.

**169.** 1 Molekül Kohlensäureanhydrid (44 Gwtl.) entspricht 1 Molekül kohlensaurem Kalium (138 Gwtl.).



$$\begin{array}{rcccl} \text{CO}^2 & \text{K}^2\text{CO}^3 & & \text{CO}^2 & \\ 44 & : & 138 & = & 0,56 : x \\ & & x = & 1,756 \text{ gr } \text{K}^2\text{CO}^3. & \end{array}$$

Diese Menge ist in 2 gr Pottasche enthalten; 100 Teile derselben enthalten demnach  $50 \times 1,756 = 87,8$  Teile kohlensaures Kalium.

Eine Pottasche, von der 2 gr beim Behandeln mit Schwefelsäure 0,56 gr Kohlensäureanhydrid verlieren, enthält 87,8 Prozent kohlensaures Kalium.

**170.** In 2 gr Pottasche, die 90 Prozent kohlensaures Kalium enthält, sind 1,8 gr kohlensaures Kalium enthalten. 1 Molekül kohlensaures Kalium (138 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Kohlensäureanhydrid (44 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{K}^2\text{CO}^3 & \text{CO}^2 & & \text{K}^2\text{CO}^3 & \\ 138 & : & 44 & = & 1,8 : x \\ & & x = & 0,573 \text{ gr } \text{CO}^2. & \end{array}$$

2 gr Pottasche, welche 90 Prozent kohlensaures Kalium enthält, verliert beim Behandeln mit Schwefelsäure 0,573 gr Kohlensäureanhydrid.

#### Kalium carbonicum.

**171.** 1 Liter Normalsalzsäure enthält 36,5 gr Chlorwasserstoff; 1 cc daher 0,0365 gr.

2 Moleküle Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül kohlensaurem Kalium (138 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 2\text{HCl} & \text{K}^2\text{CO}^3 & & \text{HCl} & \\ 73 & : & 138 & = & 0,0365 : x \\ & & x = & 0,069 \text{ gr } \text{K}^2\text{CO}^3. & \end{array}$$

1 cc der Normalsalzsäure entspricht 0,069 gr kohlensaurem Kalium.

**172.** In 2 gr kohlensaurem Kalium, welches 90 Prozent reines Salz enthält, sind 1,8 gr des letzteren enthalten.

1 cc der Normalsalzsäure entspricht 0,069 gr kohlensaurem Kalium (Nr. 171).

$$\begin{array}{rcccl} \text{K}^2\text{CO}^3 & \text{cc} & & \text{K}^2\text{CO}^3 & \\ 0,069 & : & 1 & = & 1,8 : x \\ & & x = & 26,1 \text{ cc Normalsalzsäure.} & \end{array}$$

In 2 gr kohlensaurem Kalium, welches 95 Prozent reines Salz enthält, sind 1,9 gr des letzteren enthalten.



$$\begin{array}{rcl} \text{K}^2\text{CO}^3 & \text{cc} & \text{K}^2\text{CO}^3 \\ 0,069 : 1 & = & 1,9 : x \\ x = 27,4 & \text{cc} & \text{Normalsalzsäure.} \end{array}$$

2 gr kohlensaures Kalium, das 90 Prozent reines Salz enthält, brauchen 26,1 cc Normalsalzsäure und 2 gr kohlensaures Kalium, das 95 Prozent reines Salz enthält, brauchen 27,4 cc Normalsalzsäure zur Neutralisation.

**173.** 1 cc Normalsalzsäure entspricht 0,069 gr kohlen-saurem Kalium (Nr. 171), 26 cc daher  $26 \times 0,069 = 1,794$  gr kohlen-saurem Kalium. Diese Menge ist in 2 gr des Präparats enthalten; 100 Teile desselben enthalten daher  $50 \times 1,794 = 89,7$  Teile kohlensaures Kalium.

Eine Pottasche, von der 2 gr 26 cc Normalsalzsäure zur Neutralisation bedürfen, enthält 89,7 Prozent kohlensaures Kalium.

#### Saures kohlensaures Kalium.

**174.** 1 Molekül kohlensaures Kalium (138 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen saurem kohlensauren Kalium (200 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{K}^2\text{CO}^3 & 2\text{KHCO}^3 & \text{K}^2\text{CO}^3 \\ 138 & : 200 & = 100 : x \\ x = 144,93 & \text{gr} & \text{KHCO}^3. \end{array}$$

100 gr kohlensaures Kalium geben 144,93 gr saures kohlensaures Kalium.

**175.** 1 Molekül kohlensaures Kalium (138 Gwtl.) braucht 1 Molekül Kohlensäureanhydrid (44 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{K}^2\text{CO}^3 & \text{CO}^2 & \text{K}^2\text{CO}^3 \\ 138 & : 44 & = 100 : x \\ x = 31,88 & \text{gr} & \text{CO}^2. \end{array}$$

Um 100 gr kohlensaures Kalium in saures kohlensaures Kalium zu verwandeln, müssen 31,88 gr Kohlensäureanhydrid in die Lösung des kohlensauren Kaliums eingeleitet werden.

**176.** 2 Moleküle saures kohlensaures Kalium (200 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül kohlen-saurem Kalium (138 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} 2\text{KHCO}^3 & \text{K}^2\text{CO}^3 & \text{KHCO}^3 \\ 200 & : 138 & = 100 : x \\ x = 69 & \text{gr} & \text{K}^2\text{CO}^3. \end{array}$$



Zur Darstellung von 100 gr saurem kohlensauren Kalium sind 69 gr kohlensaures Kalium nötig.

### Schwefelsaures Kalium.

**177.** 1 Molekül kohlensaures Kalium (138 Gwtl.) braucht 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Neutralisation.

$$\begin{array}{rcccl} \text{K}^2\text{CO}^3 & \text{H}^2\text{SO}^4 & & \text{K}^2\text{CO}^3 & \\ 138 & : & 98 & = & 500 : x \\ & & x = 355 \text{ gr H}^2\text{SO}^4. & & \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H}^2\text{SO}^4$  entspricht 80prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{rcl} 80 : 100 & = & 355 : x \\ x & = & 443,75 \text{ gr.} \end{array}$$

500 gr kohlensaures Kalium brauchen 443,75 gr 80prozentige Schwefelsäure zur Neutralisation.

**178.** 1 Molekül kohlensaures Kalium (138 Gwtl.) entspricht 1 Molekül schwefelsaurem Kalium (174 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{K}^2\text{CO}^3 & \text{K}^2\text{SO}^4 & & \text{K}^2\text{CO}^3 & \\ 138 & : & 174 & = & 500 : x \\ & & x = 630,43 \text{ gr K}^2\text{SO}^4. & & \end{array}$$

500 gr kohlensaures Kalium geben 630,43 gr schwefelsaures Kalium.

**179.** 1 Molekül schwefelsaures Kalium (174 Gwtl.) entspricht 1 Molekül kohlensaurem Kalium (138 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{K}^2\text{SO}^4 & \text{K}^2\text{CO}^3 & & \text{K}^2\text{SO}^4 & \\ 174 & : & 138 & = & 500 : x \\ & & x = 396,55 \text{ gr K}^2\text{CO}^3. & & \end{array}$$

Um 500 gr schwefelsaures Kalium zu erhalten, braucht man 396,55 gr kohlensaures Kalium.

### Chlorsaures Kalium.

**180.** 500 gr 33prozentige Kalilauge enthalten  $5 \times 33 = 165$  gr Kaliumhydroxyd.

6 Moleküle Kaliumhydroxyd (336 Gwtl.) geben 1 Molekül chlorsaures Kalium (122,5 Gwtl.) und 5 Moleküle Chlorkalium (372,5 Gwtl.).



$$\begin{array}{rcccl} 6\text{KOH} & \text{KClO}^3 & & \text{KOH} & \\ 336 & : & 122,5 & = & 165 : x \\ & & x = 60,15 & \text{gr KClO}^3. & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} & & 5\text{KCl} & & \\ 336 & : & 372,5 & = & 165 : x \\ & & x = 182,9 & \text{gr KCl.} & \end{array}$$

Beim Einleiten von Chlor in 500 gr 33prozentige Kalilauge erhält man 60,15 gr chlorsaures Kalium und 182,9 gr Chlorkalium.

**181.** 500 gr 33prozentige Kalilauge enthalten  $5 \times 33 = 165$  gr Kaliumhydroxyd.

1 Molekül Kaliumhydroxyd (56 Gwtl.) bedarf 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{KOH} & \text{Cl} & & \text{KOH} & \\ 56 & : & 35,5 & = & 165 : x \\ & & x = 104,6 & \text{gr Cl.} & \end{array}$$

1 Molekül Mangansuperoxyd (86,8 Gwtl.) entspricht 2 Atomen Chlor (71 Gwtl.) (siehe Seite 25 bei den Aufgaben).

$$\begin{array}{rcccl} 2\text{Cl} & \text{MnO}^2 & & \text{Cl} & \\ 71 & : & 86,8 & = & 104,6 : x \\ & & x = 127,87 & \text{gr MnO}^2. & \end{array}$$

Diese Menge  $\text{MnO}^2$  entspricht 60prozentigem Braunstein:

$$\begin{array}{rcccl} 60 & : & 100 & = & 127,87 : x \\ & & x = 213,1 & \text{gr.} & \end{array}$$

In 500 gr 33prozentige Kalilauge müssen 104,6 gr Chlor eingeleitet werden, um das Kaliumhydroxyd in chlorsaures Kalium und Chlorkalium zu verwandeln, und diese Menge Chlor läßt sich mittels Salzsäure aus 213,1 gr 60prozentigem Braunstein darstellen.

**182.** 1 Molekül chlorsaures Kalium (122,5 Gwtl.) entspricht 6 Molekülen Kaliumhydroxyd (336 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{KClO}^3 & 6\text{KOH} & & \text{KClO}^3 & \\ 122,5 & : & 336 & = & 300 : x \\ & & x = 822,85 & \text{gr KOH.} & \end{array}$$

Diese Menge KOH entspricht 33prozentiger Kalilauge:

$$\begin{array}{rcccl} 33 & : & 100 & = & 822,85 : x \\ & & x = 2493,4 & \text{gr.} & \end{array}$$

Zur Darstellung von 300 gr chlorsaurem Kalium sind 2493,4 gr 33prozentige Kalilauge nötig.



**183.** 1 Molekül chlorsaures Kalium (122,5 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Chlorkalium (74,5 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{K Cl O}^3 & \text{K Cl} & & \text{K Cl O}^3 & \\ 122,5 : 74,5 & = & 200 : x & & \\ x = 121,6 \text{ gr K Cl.} & & & & \end{array}$$

200 gr chlorsaures Kalium geben beim Glühen 121,6 gr Chlorkalium.

### Jodkalium.

**184.** 500 gr 33prozentige Kalilauge enthalten  $5 \times 33 = 165$  gr Kaliumhydroxyd.

1 Molekül Kaliumhydroxyd (56 Gwtl.) vermag 1 Atom Jod (127 Gwtl.) zu binden.

$$\begin{array}{rcccl} \text{K O H} & \text{J} & & \text{K O H} & \\ 56 : 127 & = & 165 : x & & \\ x = 374,2 \text{ gr J.} & & & & \end{array}$$

In 500 gr 33prozentige Kalilauge müssen 374,2 gr Jod eingetragen werden, um das Kaliumhydroxyd in jodsaures Kalium und Jodkalium zu verwandeln.

**185.** 1 Atom Jod (127 Gwtl.) braucht 1 Molekül Kaliumhydroxyd (56 Gwtl.) zur Bindung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{J} & \text{K O H} & & \text{J} & \\ 127 : 56 & = & 500 : x & & \\ x = 220,4 \text{ gr K O H.} & & & & \end{array}$$

Diese Menge KOH entspricht 33prozentiger Kalilauge:

$$\begin{array}{rcccl} 33 : 100 & = & 220,4 : x & & \\ x = 668 \text{ gr.} & & & & \end{array}$$

Zur Bindung von 500 gr Jod sind 668 gr 33prozentige Kalilauge nötig.

**186.** 6 Atome Jod (762 Gwtl.) entsprechen 5 Molekülen Jodkalium (830 Gwtl.) und 1 Molekül jodsaurem Kalium (214 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 6 \text{ J} & 5 \text{ K J} & & \text{J} & \\ 762 : 830 & = & 500 : x & & \\ x = 544,6 \text{ gr K J.} & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} & \text{K J O}^3 & & & \\ 762 : 214 & = & 500 : x & & \\ x = 140,4 \text{ gr K J O}^3. & & & & \end{array}$$



Von 500 gr Jod erhält man 544,6 gr Jodkalium und 140,4 gr jodsaures Kalium.

187. 1 Molekül jodsaures Kalium (214 Gwtl.) braucht 3 Atome Kohlenstoff (36 Gwtl.) zur Reduzierung.

$$\begin{array}{rcl} \text{KJO}^3 & 3\text{C} & \text{KJO}^3 \\ 214 : 36 & = & 140,4 : x \\ x & = & 23,62 \text{ gr C.} \end{array}$$

140,4 gr jodsaures Kalium brauchen 23,62 gr Kohlenstoff zur Reduktion.

1 Molekül jodsaures Kalium (214 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Jodkalium (166 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{KJO}^3 & \text{KJ} & \text{KJO}^3 \\ 214 : 166 & = & 140,4 : x \\ x & = & 108,9 \text{ gr KJ.} \end{array}$$

140,4 gr jodsaures Kalium geben 108,9 gr Jodkalium.

188. 1 Atom Jod (127 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Jodkalium (166 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{J} & \text{KJ} & \text{J} \\ 127 : 166 & = & 500 : x \\ x & = & 653,54 \text{ gr KJ.} \end{array}$$

500 gr Jod geben 653,54 gr Jodkalium.

189. 1 Molekül Jodkalium (166 Gwtl.) entspricht 1 Atom Jod (127 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{KJ} & \text{J} & \text{KJ} \\ 166 : 127 & = & 100 : x \\ x & = & 76,5 \text{ gr J.} \end{array}$$

Zur Gewinnung von 100 gr Jodkalium sind 76,5 gr Jod nötig.

190. 2 Atome Jod (254 Gwtl.) binden 1 Atom Eisen (56 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} 2\text{J} & \text{Fe} & \text{J} \\ 254 : 56 & = & 100 : x \\ x & = & 22,05 \text{ gr Fe.} \end{array}$$

100 gr Jod brauchen 22,05 gr Eisen zur Bildung von Eisenjodür.

191. 2 Atome Jod (254 Gwtl.) geben 1 Molekül Eisenjodür (310 Gwtl.).



$$\begin{array}{rcl} 2J & \text{FeJ}^2 & J \\ 254 : 310 & = & 100 : x \\ x = 122,05 \text{ gr FeJ}^2. \end{array}$$

100 gr Jod geben 122,05 gr Eisenjodür.

**192.** 3 Moleküle Eisenjodür (930 Gwtl.) brauchen 2 Atome Jod (254 Gwtl.) zur Bildung von Eisenjodürjodid.

$$\begin{array}{rcl} 3\text{FeJ}^2 & 2J & \text{FeJ}^2 \\ 930 : 254 & = & 122,05 : x \\ x = 33,33 \text{ gr J.} \end{array}$$

Zu 122,05 gr Eisenjodür müssen 33,33 gr Jod hinzugefügt werden, um Eisenjodürjodid zu bilden.

**193.** 8 Atome Jod (1016 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Eisenjodürjodid (1184 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} 8J & \text{Fe}^3\text{J}^8 & J \\ 1016 : 1184 & = & 100 : x \\ x = 116,53 \text{ gr Fe}^3\text{J}^8. \end{array}$$

100 gr Jod bilden 116,53 gr Eisenjodürjodid.

**194.** 1 Molekül Eisenjodürjodid (1184 Gwtl.) braucht 8 Moleküle saures kohlensaures Kalium (800 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{array}{rcl} \text{Fe}^3\text{J}^8 & 8\text{KHCO}^3 & \text{Fe}^3\text{J}^8 \\ 1184 : 800 & = & 116,53 : x \\ x = 78,736 \text{ gr KHCO}^3. \end{array}$$

116,53 gr Eisenjodürjodid brauchen 78,736 gr saures kohlensaures Kalium zur Fällung.

**195.** 1 Molekül Eisenjodürjodid (1184 Gwtl.) entspricht 8 Molekülen Jodkalium (1328 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Fe}^3\text{J}^8 & 8\text{KJ} & \text{Fe}^3\text{J}^8 \\ 1184 : 1328 & = & 116,53 : x \\ x = 130,7 \text{ gr KJ.} \end{array}$$

116,53 gr Eisenjodürjodid, entstanden aus 100 gr Jod, geben 130,7 gr Jodkalium.

Kalium jodatum.

**196.** 1 Molekül Jodkalium (166 Gwtl.) braucht 1 Molekül salpetersaures Silber (170 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{array}{rcl} \text{KJ} & \text{AgNO}^3 & \text{KJ} \\ 166 : 170 & = & 0,2 : x \\ x = 0,2048 \text{ gr AgNO}^3. \end{array}$$



1 Liter  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaure Silberlösung enthält 17 gr des Salzes gelöst. Obige Menge salpetersaures Silber ist enthalten in:

$$\begin{array}{rcccl} \text{gr} & \text{cc} & & \text{gr} & \\ 17 : 1000 & = & 0,2048 : x & & \\ & & x = 12,05 \text{ cc.} & & \end{array}$$

Zur Fällung von 0,2 gr Jodkalium braucht man 12,05 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung.

Die Pharmacopoe läßt hierzu 13 cc anwenden.

### Bromkalium.

197. 2 Atome Brom (160 Gwtl.) brauchen 1 Atom Eisen (56 Gwtl.) zur Bindung.

$$\begin{array}{rcccl} 2\text{Br} & \text{Fe} & & \text{Br} & \\ 160 : 56 & = & 100 : x & & \\ & & x = 35 \text{ gr Fe.} & & \end{array}$$

100 gr Brom brauchen 35 gr Eisen zur Bildung von Eisenbromür.

198. 2 Atome Brom (160 Gwtl.) geben 1 Molekül Eisenbromür (216 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 2\text{Br} & \text{Fe Br}^2 & & \text{Br} & \\ 160 : 216 & = & 100 : x & & \\ & & x = 135 \text{ gr Fe Br}^2. & & \end{array}$$

100 gr Brom geben 135 gr Eisenbromür.

199. 1 Molekül Eisenbromür (216 Gwtl.) braucht 2 Moleküle saures kohlensaures Kalium (200 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Fe Br}^2 & 2\text{KHCO}^3 & & \text{Fe Br}^2 & \\ 216 : 200 & = & 135 : x & & \\ & & x = 125 \text{ gr KHCO}^3. & & \end{array}$$

135 gr Eisenbromür brauchen 125 gr saures kohlensaures Kalium zur Zersetzung.

200. 1 Atom Brom (80 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Bromkalium (119 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Br} & \text{KBr} & & \text{Br} & \\ 80 : 119 & = & 100 : x & & \\ & & x = 148,75 \text{ gr KBr.} & & \end{array}$$

100 gr Brom geben 148,75 gr Bromkalium.

201. 1 Molekül Bromkalium (119 Gwtl.) entspricht 1 Atom Brom (80 Gwtl.).



$$\begin{array}{ccc} \text{K Br} & \text{Br} & \text{K Br} \\ 119 : 80 & = & 500 : x \\ x = 336,13 \text{ gr Br.} \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr Bromkalium sind 336,13 gr Brom nötig.

**202.** 500 gr 33prozentige Kalilauge enthalten  $5 \times 33 = 165$  gr Kaliumhydroxyd.

1 Molekül Kaliumhydroxyd (56 Gwtl.) entspricht 1 Atom Brom (80 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} \text{K O H} & \text{Br} & \text{K O H} \\ 56 : 80 & = & 165 : x \\ x = 235,7 \text{ gr Br.} \end{array}$$

Um 500 gr 33prozentige Kalilauge vollständig in eine Lösung von Bromkalium und bromsaurem Kalium zu verwandeln, braucht man 235,7 gr Brom.

**203.** 1 Molekül Brom (80 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Kaliumhydroxyd (56 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} \text{Br} & \text{K O H} & \text{Br} \\ 80 : 56 & = & 100 : x \\ x = 70 \text{ gr K O H.} \end{array}$$

Diese Menge KOH entspricht 33prozentiger Kalilauge:

$$\begin{array}{ccc} \text{K O H} & & \text{K O H} \\ 33 : 100 & = & 70 : x \\ x = 213,1 \text{ gr.} \end{array}$$

Um 100 gr Brom zu binden, braucht man 213,1 gr 33prozentige Kalilauge.

**204.** 6 Moleküle Brom (480 Gwtl.) geben 5 Moleküle Bromkalium (595 Gwtl.) und 1 Molekül bromsaures Kalium (167 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} 6 \text{ Br} & 5 \text{ K Br} & \text{Br} \\ 480 : 595 & = & 100 : x \\ x = 123,96 \text{ gr K Br.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} & \text{K Br O}^3 & \\ 480 : 167 & = & 100 : x \\ x = 34,8 \text{ gr K Br O}^3. \end{array}$$

100 gr Brom geben 123,96 gr Bromkalium und 34,8 gr bromsaures Kalium.

**205.** 1 Molekül bromsaures Kalium (167 Gwtl.) braucht 3 Atome Kohlenstoff (36 Gwtl.) zur Reduktion.



$$\begin{array}{rcccl} \text{KBrO}^3 & 3\text{C} & & \text{KBrO}^3 & \\ 167 & : 36 & = & 34,8 & : x \\ & & & x = 7,5 \text{ gr C.} \end{array}$$

34,8 gr bromsaures Kalium brauchen 7,5 gr Kohlenstoff zur Reduktion.

1 Molekül bromsaures Kalium (167 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Bromkalium (119 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{KBrO}^3 & \text{KBr} & & \text{KBrO}^3 & \\ 167 & : 119 & = & 34,8 & : x \\ & & & x = 24,8 \text{ gr KBr.} \end{array}$$

34,8 gr bromsaures Kalium geben 24,8 gr Bromkalium.

**206.** 1 Atom Brom (80 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Bromkalium (119 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Br} & \text{KBr} & & \text{Br} & \\ 80 & : 119 & = & 100 & : x \\ & & & x = 148,75 \text{ gr KBr.} \end{array}$$

100 gr Brom geben 148,75 gr Bromkalium.

**207.** 1 Molekül Bromkalium (119 Gwtl.) entspricht 1 Atom Brom (80 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{KBr} & \text{Br} & & \text{KBr} & \\ 119 & : 80 & = & 500 & : x \\ & & & x = 336,1 \text{ gr Br.} \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr Bromkalium sind 336,1 gr Brom nötig.

#### Kalium bromatum.

**208.** 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaure Silberlösung enthält 0,017 gr des Salzes gelöst.

1 Molekül salpetersaures Silber (170 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Bromkalium (119 Gwtl.) und 1 Molekül Chlorkalium (74,6 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{AgNO}^3 & \text{KBr} & & \text{AgNO}^3 & \\ 170 & : 119 & = & 0,017 & : x \\ & & & x = 0,0119 \text{ gr KBr.} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} & \text{KCl} & & & \\ 170 & : 74,6 & = & 0,017 & : x \\ & & & x = 0,00746 \text{ gr KCl.} \end{array}$$



1 cc  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaure Silberlösung entspricht 0,0119 gr Bromkalium und 0,00746 gr Chlorkalium.

**209.** 1 Molekül Bromkalium (119 Gwtl.) braucht 1 Molekül salpetersaures Silber (170 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{K Br} & \text{Ag N O}^3 & & \text{K Br} & \\ 119 & : 170 & = & 0,3 & : x \\ x & = & 0,428 \text{ gr Ag N O}^3. \end{array}$$

1 Liter der  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersauren Silberlösung enthält 17 gr des Salzes gelöst; obige Menge salpetersaures Silber ist daher enthalten in:

$$\begin{array}{rcccl} \text{Ag N O}^3 & \text{cc} & & \text{Ag N O}^3 & \\ 17 & : 1000 & = & 0,428 & : x \\ x & = & 25,17 \text{ cc.} \end{array}$$

0,3 gr Bromkalium brauchen 25,17 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersauren Silberlösung zur Fällung.

**210.** Zur Fällung von 0,3 gr Bromkalium sind 25,17 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung nötig (Nr. 209). Die Pharmacopoe gestattet 25,6 cc. Die Differenz beträgt  $25,6 - 25,17 = 0,43$ . Das Präparat darf also eine dieser Differenz entsprechende Menge Chlorkalium enthalten.

Man findet die Menge der  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung, welche zur Fällung von Chlorkalium verwendet wurde, nach der Gleichung: Die Differenz der Aequivalentgewichte des Bromkaliums und Chlorkaliums ( $119 - 74,6 = 44,4$ ) verhält sich zum Aequivalentgewicht des Bromkaliums (119), wie sich der Mehrverbrauch an Silberlösung als 25,17 cc zu x verhält.

$$\begin{array}{rcccl} 44,4 & : 119 & = & 0,43 & : x \\ x & = & 1,15 \text{ cc.} \end{array}$$

1,15 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung wurden zur Fällung von Chlorkalium verwendet. Da 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung 0,00746 gr Chlorkalium entspricht (Nr. 208), so entsprechen obige 1,15 cc:  $1,15 \times 0,00746 = 0,00857$  gr Chlorkalium, die in 0,3 gr Bromkalium enthalten; in 100 gr des letzteren sind daher enthalten:

$$\begin{array}{rcccl} 0,3 & : 0,00857 & = & 100 & : x \\ x & = & 2,86 \text{ gr Chlorkalium.} \end{array}$$

Nachdem 1,15 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur Fällung von Chlorkalium Verwendung finden, so werden zur Fällung von Bromkalium  $25,6 - 1,15 = 24,45$  cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung verwendet. 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung entspricht 0,0119 gr Bromkalium (Nr. 208),



24,45 cc daher:  $24,45 \times 0,0119 = 0,29095$  gr Bromkalium, die in 0,3 gr des Präparates enthalten; in 100 gr des letzteren sind daher

$$\begin{aligned} 0,3 : 0,29095 &= 100 : x \\ x &= 96,98 \text{ gr Bromkalium.} \end{aligned}$$

Wenn 0,3 gr Bromkalium 25,6 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur Fällung nötig haben, so besteht das Präparat aus 96,98 Prozent Bromkalium und 2,86 Prozent Chlorkalium.

**211.** Wenn in 100 gr Bromkalium 8 gr Chlorkalium enthalten sind, so sind in 0,3 gr enthalten:

$$\begin{aligned} \text{KBr} \quad \text{KCl} \quad \text{KBr} \\ 100 : 8 &= 0,3 : x \\ x &= 0,024 \text{ gr Chlorkalium.} \end{aligned}$$

Die Zusammensetzung des betreffenden Bromkaliums ist demnach:

$$\begin{array}{r} 0,024 \text{ gr Chlorkalium,} \\ 0,276 \text{ gr Bromkalium,} \\ \hline 0,3 \text{ gr.} \end{array}$$

0,00746 gr Chlorkalium brauchen 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur Fällung (Nr. 208); obige Menge daher:

$$\begin{aligned} \text{KCl} \quad \text{cc} \quad \text{KCl} \\ 0,00746 : 1 &= 0,024 : x \\ x &= 3,21 \text{ cc } \frac{1}{10} \text{ Normalsilberlösung.} \end{aligned}$$

0,0119 gr Bromkalium brauchen 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur Fällung (Nr. 208); obige Menge daher:

$$\begin{aligned} \text{KBr} \quad \text{cc} &= \text{KBr} \\ 0,0119 : 1 &= 0,276 : x \\ x &= 23,19 \text{ cc } \frac{1}{10} \text{ Normalsilberlösung.} \end{aligned}$$

0,3 gr Bromkalium, das mit 8 Prozent Chlorkalium verunreinigt ist, braucht  $3,21 + 23,19 = 26,4$  cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur Fällung.

### Liquor Kalii arsenicosi.

**212.** 1 Molekül Arsenigsäureanhydrid (198 Gwtl.) braucht zur Bildung von metarsenigsaurem Kalium 1 Molekül kohlen-saures Kalium (138 Gwtl.).

$$\begin{aligned} \text{As}^2\text{O}^3 \quad \text{K}^2\text{CO}^3 \quad \text{As}^2\text{O}^3 \\ 198 : 138 &= 1 : x \\ x &= 0,7 \text{ gr K}^2\text{CO}^3. \end{aligned}$$



1 gr Arsenigsäureanhydrid braucht zur Bildung von metarsenigsaurem Kalium 0,7 gr kohlensaures Kalium.

**213.** 1 Molekül Arsenigsäureanhydrid (198 Gwtl.) bedarf 2 Moleküle kohlensaures Kalium (276 Gwtl.) zur Bildung von zweibasisch arsenigsaurem Kalium.

$$\begin{array}{rcccl} \text{As}^2\text{O}^3 & 2\text{K}^2\text{CO}^3 & & \text{As}^2\text{O}^3 & \\ 198 & : & 276 & = & 1 : x \\ & & x = 1,4 \text{ gr K}^2\text{CO}^3. & & \end{array}$$

1 gr Arsenigsäureanhydrid bedarf zur Bildung von zweibasisch arsenigsaurem Kalium 1,4 gr kohlensaures Kalium.

Nachdem die Pharmakopöe auf 1 Teil Arsenigsäureanhydrid 1 Teil kohlensaures Kalium anwenden läßt, also mehr, als zur Bildung von metarsenigsaurem Kalium nötig wäre, und weniger, als man zur Bildung von zweibasisch arsenigsaurem Kalium bedürfte, so wird der Liquor Kalii arsenicosi neben metarsenigsaurem Kalium auch etwas zweibasisch arsenigsaures Kalium enthalten.

**214.** 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung enthält 0,0127 gr Jod gelöst.

4 Atome Jod (508 Gwtl.) vermögen 1 Molekül Arsenigsäureanhydrid (198 Gwtl.) zu oxydieren.

$$\begin{array}{rcccl} 4\text{J} & \text{As}^2\text{O}^3 & & \text{J} & \\ 508 & : & 198 & = & 0,0127 : x \\ & & x = 0,00495 \text{ gr As}^2\text{O}^3. & & \end{array}$$

1 cc  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung entspricht 0,00495 gr Arsenigsäureanhydrid.

**215.** Da 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung 0,00495 gr Arsenigsäureanhydrid entspricht (Nr. 214), so entsprechen 10 cc 0,0495 gr, welche in 5 gr des Liquors enthalten sind. In 100 gr des letzteren sind daher enthalten  $20 \times 0,0495 = 0,99$  gr Arsenigsäureanhydrid.

Wenn 5 gr des Liquors 10 cc  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung zu entfärben vermögen, so enthält derselbe 0,99 Prozent Arsenigsäureanhydrid.

Da ein weiterer Zusatz von 0,1 cc  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung, entsprechend 0,000495 gr Arsenigsäureanhydrid, schon eine Bläuung der Flüssigkeit hervorbringen muß, so müssen in dem Liquor genau 0,99 Prozent Arsenigsäureanhydrid enthalten sein.



**216.** In 5 gr des Liquors, welcher 1 Prozent Arsenigsäureanhydrid enthält, sind 0,05 gr Arsenigsäureanhydrid enthalten. 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung entspricht 0,00495 gr Arsenigsäureanhydrid (Nr. 214).

$$\begin{array}{rcl} \text{As}^2\text{O}^3 & \text{cc} & \text{As}^2\text{O}^3 \\ 0,00495 & : 1 & = 0,05 : x \\ x = 10,101 & \text{cc } \frac{1}{10} \text{ Normaljodlösung.} \end{array}$$

5 gr des Liquors, welcher 1 Prozent Arsenigsäureanhydrid enthält, bedürfen 10,101 cc  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung zur Oxydation.

## Natrium.

### Natriumhydroxyd.

**217.** 1 Molekül kohlensaures Natrium (286 Gwtl.) braucht 1 Molekül Calciumhydroxyd (74 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcl} \text{Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O} & \text{Ca(OH)}^2 & \text{Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O} \\ 286 & : 74 & = 500 : x \\ x = 129,4 & \text{gr Ca(OH)}^2. \end{array}$$

500 gr kohlensaures Natrium brauchen 129,4 gr Calciumhydroxyd zur Zersetzung.

**218.** 1 Molekül kohlensaures Natrium (286 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Natriumhydroxyd (80 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O} & 2\text{NaOH} & \text{Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O} \\ 286 & : 80 & = 500 : x \\ x = 139,86 & \text{gr NaOH.} \end{array}$$

500 gr kohlensaures Natrium geben 139,86 gr Natriumhydroxyd.

**219.** 2 Moleküle Natriumhydroxyd (80 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül kohlensaurem Natrium (286 Gwtl.); 500 gr 15prozentige Natronlauge enthalten  $5 \times 15 = 75$  gr Natriumhydroxyd.

$$\begin{array}{rcl} 2\text{NaOH} & \text{Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O} & \text{NaOH} \\ 80 & : 286 & = 75 : x \\ x = 268,1 & \text{gr Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O.} \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr 15prozentiger Natronlauge sind 268,1 gr kohlensaures Natrium nötig.



## Kohlensaures Natrium.

**220.** 2 Moleküle Chlornatrium (117 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül schwefelsaurem Natrium (142 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 2 \text{Na Cl} & \text{Na}^2 \text{S O}^4 & & \text{Na Cl} & \\ 117 & : & 142 & = & 1000 : x \\ & & x = 1213,7 \text{ gr Na}^2 \text{S O}^4. & & \end{array}$$

1 Kgr Chlornatrium gibt 1213,7 gr wasserfreies schwefelsaures Natrium.

**221.** 1 Molekül schwefelsaures Natrium (142 Gwtl.) braucht 4 Atome Kohlenstoff (48 Gwtl.) und 1 Molekül kohlensaures Calcium (100 Gwtl.), um kohlensaures Natrium zu bilden.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Na}^2 \text{S O}^4 & 4 \text{C} & & \text{Na}^2 \text{S O}^4 & \\ 142 & : & 48 & = & 1213,7 : x \\ & & x = 310,2 \text{ gr C.} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} & \text{Ca C O}^3 & & & \\ 142 & : & 100 & = & 1213,7 : x \\ & & x = 854,7 \text{ gr Ca C O}^3. & & \end{array}$$

Um 1213,7 gr schwefelsaures Natrium in kohlensaures Natrium zu verwandeln, braucht man 310,2 gr Kohle und 854,7 gr kohlensaures Calcium.

**222.** 2 Moleküle Chlornatrium (117 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül krystall. kohlensaurem Natrium (286 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 2 \text{Na Cl} & \text{Na}^2 \text{C O}^3 \cdot 10 \text{H}^2 \text{O} & & \text{Na Cl} & \\ 117 & : & 286 & = & 1000 : x \\ & & x = 2444,4 \text{ gr Na}^2 \text{C O}^3 \cdot 10 \text{H}^2 \text{O.} & & \end{array}$$

1 Kgr Chlornatrium gibt 2444,4 gr krystall. kohlensaures Natrium.

**223.** 1 Molekül krystall. kohlensaures Natrium (286 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Chlornatrium (117 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Na}^2 \text{C O}^3 \cdot 10 \text{H}^2 \text{O} & 2 \text{Na Cl} & & \text{Na}^2 \text{C O}^3 \cdot 10 \text{H}^2 \text{O} & \\ 286 & : & 117 & = & 1000 : x \\ & & x = 409,09 \text{ gr Na Cl.} & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 1 Kgr krystall. kohlensaurem Natrium braucht man 409,09 gr Chlornatrium.

**224.** 1 Molekül Chlornatrium (58,5 Gwtl.) braucht 1 Molekül Kohlensäureanhydrid (44 Gwtl.) und 1 Molekül Ammoniak (17 Gwtl.) zur Umwandlung in saures kohlensaures Natrium.



$$\begin{array}{rcccl} \text{Na Cl} & \text{C O}^2 & & \text{Na Cl} & \\ 58,5 & : 44 & = & 500 & : x \\ & & & x = 376,07 \text{ gr C O}^2. & \end{array}$$

1 Molekül Kohlensäureanhydrid (44 Gwtl.) entspricht 1 Molekül kohlensaurem Calcium (100 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{C O}^2 & \text{Ca C O}^3 & & \text{C O}^2 & \\ 44 & : 100 & = & 376,07 & : x \\ & & & x = 855 \text{ gr Ca C O}^3. & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} \text{Na Cl} & \text{N H}^3 & & \text{Na Cl} & \\ 58,5 & : 17 & = & 500 & : x \\ & & & x = 145,3 \text{ gr N H}^3. & \end{array}$$

1 Molekül Ammoniak (17 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Chlorammonium (53,5 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{N H}^3 & \text{N H}^4 \text{ Cl} & & \text{N H}^3 & \\ 17 & : 53,5 & = & 145,3 & : x \\ & & & x = 457,27 \text{ gr N H}^4 \text{ Cl}. & \end{array}$$

Um 500 gr Chlornatrium in saures kohlensaures Natrium zu verwandeln, braucht man 376,07 gr Kohlensäureanhydrid und 145,3 gr Ammoniak. Ersteres kann aus 855 gr kohlensaurem Calcium und letzteres aus 457,27 gr Chlorammonium gewonnen werden.

**225.** 1 Molekül Chlornatrium (58,5 Gwtl.) entspricht 1 Molekül saurem kohlensauren Natrium (84 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Na Cl} & \text{Na H C O}^3 & & \text{Na Cl} & \\ 58,5 & : 84 & = & 500 & : x \\ & & & x = 717,94 \text{ gr Na H C O}^3. & \end{array}$$

500 gr Chlornatrium geben 717,94 gr saures kohlen-saures Natrium.

**226.** 2 Moleküle saures kohlensaures Natrium (168 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül kohlensaurem Natrium (106 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 2 \text{Na H C O}^3 & \text{Na}^2 \text{C O}^3 & & \text{Na H C O}^3 & \\ 168 & : 106 & = & 717,94 & : x \\ & & & x = 453 \text{ gr Na}^2 \text{C O}^3. & \end{array}$$

1 Molekül wasserfreies kohlensaures Natrium (106 Gwtl.) entspricht 1 Molekül krystall. Salz (286 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Na}^2 \text{C O}^3 & \text{Na}^2 \text{C O}^3 \cdot 10 \text{H}^2 \text{O} & & \text{Na}^2 \text{C O}^3 & \\ 106 & : 286 & = & 453 & : x \\ & & & x = 1222,2 \text{ gr Na}^2 \text{C O}^3 \cdot 10 \text{H}^2 \text{O}. & \end{array}$$



717,94 gr saures kohlensaures Natrium, entstanden aus 500 gr Chlornatrium (Nr. 225), geben 453 gr wasserfreies kohlensaures Natrium, entsprechend 1222,2 gr krystallisiertem Salz.

**227.** 1 Molekül krystallisiertes kohlensaures Natrium (286 Gwtl.) besteht aus 1 Molekül wasserfreiem Salz (106 Gwtl.) und 10 Molekülen Wasser (180 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O} & \text{Na}^2\text{CO}^3 & & \text{Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O} & & & \\ 286 & : & 106 & = & 100 & : & x \\ & & x = 37,063 \text{ Prozent } \text{Na}^2\text{CO}^3. & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} & & 10\text{H}^2\text{O} & & & & \\ 286 & : & 180 & = & 100 & : & x \\ & & x = 62,937 \text{ Prozent } \text{H}^2\text{O}. & & & & \end{array}$$

Das krystallisierte kohlensaure Natrium besteht aus 37,063 Prozent wasserfreiem Salz und 62,937 Prozent Wasser.

#### Natrium carbonicum.

**228.** 1 cc Normalsalzsäure enthält 0,0365 gr Chlorwasserstoff. 2 Moleküle Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) vermögen 1 Molekül wasserfreies kohlensaures Natrium (106 Gwtl.) zu sättigen.

$$\begin{array}{ccccccc} 2\text{HCl} & \text{Na}^2\text{CO}^3 & & \text{HCl} & & & \\ 73 & : & 106 & = & 0,0365 & : & x \\ & & x = 0,053 \text{ gr } \text{Na}^2\text{CO}^3. & & & & \end{array}$$

1 cc Normalsalzsäure vermag 0,053 gr wasserfreies kohlensaures Natrium zu sättigen.

**229.** In 5,3 gr krystall. kohlensaurem Natrium, welches 32 Proz. wasserfreies Salz enthält, sind enthalten:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O} & \text{Na}^2\text{CO}^3 & & \text{Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O} & & & \\ 100 & : & 32 & = & 5,3 & : & x \\ & & x = 1,696 \text{ gr } \text{Na}^2\text{CO}^3. & & & & \end{array}$$

Enthält das krystallisierte Salz 37 Prozent wasserfreies Salz, so sind in 5,3 gr des ersteren enthalten:

$$\begin{array}{ccccccc} 100 & : & 37 & = & 5,3 & : & x \\ & & x = 1,961 \text{ gr } \text{Na}^2\text{CO}^3. & & & & \end{array}$$

1 cc Normalsalzsäure neutralisiert 0,053 gr wasserfreies kohlensaures Natrium (Nr. 228). Obige Mengen wasserfreien kohlensauren Natriums werden demnach neutralisiert durch:



$$\frac{1,696}{0,053} = 32 \text{ cc Normalsalzsäure,}$$

$$\frac{1,961}{0,053} = 37 \text{ cc.} \quad ,,$$

5,3 gr krystall. kohlensaures Natrium, welches 32 Prozent wasserfreies Salz enthält, bedarf 32 cc Normalsalzsäure, und dieselbe Menge krystallisiertes Salz, welches 37 Prozent wasserfreies Salz enthält, bedarf 37 cc Normalsalzsäure zur Saturation.

Die verbrauchten cc Normalsalzsäure drücken in diesem Falle sogleich die Prozente an wasserfreiem Salz aus, da eine  $\frac{1}{10}$  des Aequivalentgewichtes entsprechende Menge des Salzes (5,3 gr) zur Untersuchung verwendet wurde.

**230.** 1 cc Normalsalzsäure neutralisiert 0,053 gr wasserfreies kohlensaures Natrium (Nr. 228), 20 cc daher  $20 \times 0,053 = 1,06$  gr. Diese Menge ist in 3 gr des krystall. Salzes enthalten, in 100 gr sind daher enthalten:

$$\begin{aligned} 3 : 1,06 &= 100 : x \\ x &= 35,33 \text{ gr wasserfreies Salz.} \end{aligned}$$

Wenn 3 gr krystall. kohlensaures Natrium 20 cc Normalsalzsäure zur Sättigung bedürfen, so enthält das krystallisierte Salz 35,33 Proz. wasserfreies Salz.

#### Natrium carbonicum siccum.

**231.** Das krystallisierte kohlensaure Natrium enthält 37,063 Proz. wasserfreies Salz und 62,937 Prozent Wasser (Nr. 227). Werden 100 gr des Salzes getrocknet, so sollen 50 gr Wasser entweichen. 50 gr des getrockneten Salzes enthalten daher noch  $62,937 - 50 = 12,937$  gr Wasser und 37,063 gr wasserfreies Salz. Der Prozentsatz beträgt daher das Doppelte.

Das getrocknete kohlensaure Natrium enthält 25,874 Prozent Wasser und 74,126 Prozent wasserfreies Salz.

**232.** Dividiert man die prozentische Zusammensetzung des getrockneten kohlensauren Natriums mit den entsprechenden Molekulargewichten, so erhält man die Quotienten:

$$\text{Wasser: } \frac{25,874}{18} = 1,43,$$



$$\text{wasserfreies Salz : } \frac{74,126}{106} = 0,69.$$

Beide Quotienten verhalten sich nahezu wie 2 : 1.

Das getrocknete Salz besitzt deshalb annähernd die Formel:  $\text{Na}^2\text{CO}^3 \cdot 2\text{H}^2\text{O}$ ; das Molekulargewicht beträgt 142.

### Saures kohlensaures Natrium.

**233.** 1 Molekül kohlensaures Natrium (286 Gwtl.) braucht 1 Molekül Kohlensäureanhydrid (44 Gwtl.) zur Bildung von saurem kohlensauren Natrium.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O} & \text{CO}^2 & & \text{Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O} & & & \\ 286 & : & 44 & = & 500 & : & x \\ & & & & & & x = 76,92 \text{ gr CO}^2. \end{array}$$

Um 500 gr kohlensaures Natrium in saures kohlensaures Natrium zu verwandeln, sind 76,92 gr Kohlensäureanhydrid nötig.

**234.** 1 Molekül kohlensaures Natrium (286 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen saurem kohlensauren Natrium (168 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O} & 2\text{NaHCO}^3 & & \text{Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O} & & & \\ 286 & : & 168 & = & 500 & : & x \\ & & & & & & x = 293,7 \text{ NaHCO}^3. \end{array}$$

500 gr kohlensaures Natrium liefern 293,7 gr saures kohlensaures Natrium.

**235.** 2 Moleküle saures kohlensaures Natrium (168 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül kohlensaurem Natrium (286 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2\text{NaHCO}^3 & \text{Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O} & & \text{NaHCO}^3 & & & \\ 168 & : & 286 & = & 500 & : & x \\ & & & & & & x = 851,2 \text{ gr Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O}. \end{array}$$

Zur Gewinnung von 500 gr saurem kohlensauren Natrium sind 851,2 gr kohlensaures Natrium nötig.

### Schwefelsaures Natrium.

**236.** 2 Moleküle salpetersaures Natrium (170 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül wasserfreiem (142 Gwtl.) und 1 Molekül krystallisiertem schwefelsauren Natrium (322 Gwtl.).



$$\begin{array}{ccccccc} 2\text{NaNO}_3 & & \text{Na}_2\text{SO}_4 & & \text{NaNO}_3 & & \\ 170 & : & 142 & = & 500 & : & x \\ & & x = 417,65 \text{ gr Na}_2\text{SO}_4. & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} & & \text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} & & & & \\ 170 & : & 322 & = & 500 & : & x \\ & & x = 947 \text{ gr Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}. & & & & \end{array}$$

500 gr salpetersaures Natrium geben 417,65 gr wasserfreies schwefelsaures Natrium und 947 gr krySTALLISIERTES schwefelsaures Natrium.

**237.** 1 Molekül kohlen-saures Natrium (286 Gwtl.) bedarf 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Neutralisation.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} & \text{H}_2\text{SO}_4 & & \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} & & & \\ 286 & : & 98 & = & 100 & : & x \\ & & x = 34,26 \text{ gr H}_2\text{SO}_4. & & & & \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H}_2\text{SO}_4$  entspricht  $2 \times 34,26 = 68,52$  gr 50proz. Schwefelsäure.

100 gr kohlen-saures Natrium bedürfen 68,52 gr 50prozentige Schwefelsäure zur Neutralisation.

**238.** 1 Molekül kohlen-saures Natrium (286 Gwtl.) entspricht 1 Molekül schwefelsaurem Natrium (322 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} & \text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} & & \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} & & & \\ 286 & : & 322 & = & 100 & : & x \\ & & x = 112,59 \text{ gr Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}. & & & & \end{array}$$

100 gr kohlen-saures Natrium geben 122,59 gr schwefelsaures Natrium.

**239.** 1 Molekül krystall. schwefelsaures Natrium (322 Gwtl.) besteht aus 1 Molekül wasserfreiem Salz (142 Gwtl.) und 10 Molekülen Wasser (180 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} & \text{Na}_2\text{SO}_4 & & \text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} & & & \\ 322 & : & 142 & = & 100 & : & x \\ & & x = 44,1 \text{ Prozent Na}_2\text{SO}_4. & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} & & 10\text{H}_2\text{O} & & & & \\ 322 & : & 180 & = & 100 & : & x \\ & & x = 55,9 \text{ Prozent H}_2\text{O}. & & & & \end{array}$$

Das krystall. schwefelsaure Natrium enthält 44,1 Prozent wasserfreies Salz und 55,9 Prozent Wasser.



## Natrium sulfuricum siccum.

**240.** Das krystallisierte schwefelsaure Natrium besteht aus 44,1 Proz. wasserfreiem Salz und 55,9 Proz. Wasser (Nr. 239). Von letzterem müssen beim Trocknen von 100 gr des Salzes 50 gr entweichen, es bleiben daher noch  $55,9 - 50 = 5,9$  gr Wasser zurück. 50 gr des getrockneten Salzes bestehen daher aus 44,1 gr wasserfreiem Salz und 5,9 gr Wasser; der Prozentsatz beträgt demnach das Doppelte.

Das getrocknete schwefelsaure Natrium enthält 88,2 Prozent wasserfreies Salz und 11,8 Proz. Wasser.

**241.** Dividiert man die Prozente des getrockneten Salzes an wasserfreiem Salz und Wasser (Nr. 240) mit den entsprechenden Molekulargewichten, so erhält man die Quotienten:

$$\text{wasserfreies Salz: } \frac{88,2}{142} = 0,62,$$

$$\text{Wasser: } \frac{11,8}{18} = 0,65.$$

Die Quotienten 0,62 und 0,65 verhalten sich nahezu wie 1 : 1.

Dem getrockneten Salze kommt daher annähernd die Formel  $\text{Na}^2\text{SO}^4 \cdot \text{H}^2\text{O}$  zu, das Molekulargewicht beträgt 160.

## Unterschwefligsaures Natrium.

**242.** 500 gr 30prozentige Natronlauge enthält  $5 \times 30 = 150$  gr Natriumhydroxyd.

1 Molekül Natriumhydroxyd (40 Gwtl.) braucht 2 Atome Schwefel (64 Gwtl.), um in Fünffach Schwefelnatrium und unterschwefligsaures Natrium übergeführt zu werden.

$$\begin{array}{rcccl} \text{NaOH} & 2\text{S} & & \text{NaOH} & \\ 40 & : 64 & = & 150 & : x \\ & & & x = 240 & \text{gr S.} \end{array}$$

Um das in 500 gr 30prozentiger Natronlauge enthaltene Natriumhydroxyd in Fünffach Schwefelnatrium und unterschwefligsaures Natrium zu verwandeln, sind 240 gr Schwefel nötig.

**243.** 500 gr 30prozentige Natronlauge enthalten  $5 \times 30 = 150$  gr Natriumhydroxyd.



6 Moleküle Natriumhydroxyd (240 Gwtl.) entsprechen 2 Molekülen Fünffach Schwefelnatrium (412 Gwtl.) und 1 Molekül unterschwefligsaurem Natrium (158 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 6 \text{NaOH} & 2 \text{Na}_2\text{S}^5 & & \text{NaOH} & \\ 240 & : & 412 & = & 150 : x \\ & & x = 257,5 \text{ gr Na}_2\text{S}^5. & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} & \text{Na}_2\text{S}^2\text{O}^3 & & & \\ 240 & : & 158 & = & 150 : x \\ & & x = 98,75 \text{ gr Na}_2\text{S}^2\text{O}^3. & & \end{array}$$

Beim Kochen von 500 gr 30prozentiger Natronlauge mit der nötigen Menge Schwefel bilden sich 257,5 gr Fünffach Schwefelnatrium und 98,75 gr unterschwefligsaures Natrium.

**244.** 2 Moleküle Fünffach Schwefelnatrium (412 Gwtl.) brauchen 3 Moleküle Schwefligsäureanhydrid (192 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcccl} 2 \text{Na}_2\text{S}^5 & 3 \text{SO}^2 & & \text{Na}_2\text{S}^5 & \\ 412 & : & 192 & = & 257,5 : x \\ & & x = 120 \text{ gr SO}^2. & & \end{array}$$

Um 257,5 gr Fünffach Schwefelnatrium in unterschwefligsaures Natrium zu verwandeln, sind 120 gr Schwefligsäureanhydrid nötig.

**245.** 500 gr 30prozentige Natronlauge enthalten  $5 \times 30 = 150$  gr Natriumhydroxyd.

2 Moleküle Natriumhydroxyd (80 Gwtl.) geben 1 Molekül krystallisiertes unterschwefligsaures Natrium (248 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 2 \text{NaOH} & \text{Na}_2\text{S}^2\text{O}^3 \cdot 5 \text{H}^2\text{O} & & \text{NaOH} & \\ 80 & : & 248 & = & 150 : x \\ & & x = 465 \text{ gr Na}_2\text{S}^2\text{O}^3 \cdot 5 \text{H}^2\text{O}. & & \end{array}$$

Von 500 gr 30prozentiger Natronlauge gewinnt man 465 gr krystall. unterschwefligsaures Natrium.

**246.** 2 Moleküle Fünffach Schwefelnatrium (412 Gwtl.) entsprechen 9 Atomen Schwefel (288 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 2 \text{Na}_2\text{S}^5 & 9 \text{S} & & \text{Na}_2\text{S}^5 & \\ 412 & : & 288 & = & 257,5 : x \\ & & x = 180 \text{ gr S}. & & \end{array}$$

Wenn in eine Lösung von 257,5 gr Fünffach Schwefelnatrium Schwefligsäureanhydrid eingeleitet wird, so werden 180 gr Schwefel abgeschieden.



**247.** 1 Molekül unterschwefligsaures Natrium (248 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Natriumhydroxyd (80 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Na}^2\text{S}^2\text{O}^3 \cdot 5\text{H}^2\text{O} & 2\text{NaOH} & & \text{Na}^2\text{S}^2\text{O}^3 \cdot 5\text{H}^2\text{O} & & & \\ 248 & : & 80 & = & 500 & : & x \\ & & & & & & x = 165,32 \text{ gr NaOH.} \end{array}$$

Diese Menge NaOH entspricht 30 prozentiger Natronlauge:

$$\begin{array}{l} 30 : 100 = 165,32 : x \\ x = 551 \text{ gr.} \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr krystall. unterschwefligsaurem Natrium sind 551 gr 30prozentige Natronlauge nötig.

### Liquor Natrii thiosulfurici.

**248.** 1 Atom Jod (127 Gwtl.) entspricht 1 Molekül unterschwefligsaurem Natrium (248 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{J} & \text{Na}^2\text{S}^2\text{O}^3 \cdot 5\text{H}^2\text{O} & & \text{J} & & & \\ 127 & : & 248 & = & 0,3 & : & x \\ & & & & & & x = 0,585 \text{ gr Na}^2\text{S}^2\text{O}^3 \cdot 5\text{H}^2\text{O.} \end{array}$$

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung enthält 0,0248 gr des Salzes gelöst; obige Menge unterschwefligsaures Natrium ist enthalten in:

$$\begin{array}{l} 0,0248 : 1 = 0,585 : x \\ x = 23,6 \text{ cc.} \end{array}$$

0,3 gr Jod brauchen 23,6 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung zur Entfärbung.

Einfacher ist die Berechnung: 1 cc unterschwefligsaure Natriumlösung vermag 0,0127 gr Jod zu entfärben (siehe Nr. 92); 0,3 gr Jod brauchen daher:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{J} & \text{cc} & & \text{J} & & & \\ 0,0127 & : & 1 & = & 0,3 & : & x \\ x = 23,6 \text{ cc } \frac{1}{10} \text{ Normal unterschwefligsaure Natriumlösung.} \end{array}$$

**249.** Je 20 cc der Lösung sind mit  $23,6 - 20 = 3,6$  cc Wasser zu verdünnen; 1500 cc der Lösung brauchen daher zur Verdünnung:

$$\begin{array}{l} 20 : 3,6 = 1500 : x \\ x = 270 \text{ gr Wasser.} \end{array}$$

Um 1500 cc der konzentrierten unterschwefligsauren Natriumlösung auf den geforderten Gehalt zu bringen, müssen dieselben mit 270 cc Wasser verdünnt werden.



**250.** Wenn 24 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweifligsauren Natriumlösung zur Entfärbung von 0,3 gr Jod gebraucht werden, so ist die Lösung zu schwach, da hierzu schon 23,6 cc hinreichen sollen. Man erfährt die Menge des noch zuzusetzenden Salzes durch die Gleichung: Die cc, welche gebraucht werden sollen (23,6 cc) verhalten sich zu den gebrauchten cc (24 cc), wie die Menge des in 1 Liter aufgelösten Salzes (24,8 gr) zu x.

$$\begin{aligned} 23,6 : 24 &= 24,8 : x \\ x &= 25,22 \text{ gr unterschweifligsaures Natrium.} \end{aligned}$$

Da das Salz feucht geworden oder sich teilweise zersetzt hat, so hätte man statt 24,8 gr 25,22 gr des Salzes zu 1 Liter lösen sollen.

Wenn statt 23,6 cc der unterschweifligsauren Natriumlösung 24 cc zur Entfärbung einer Lösung von 0,3 gr Jod verbraucht werden, so sind zu je 1 Liter ersterer Lösung noch 0,42 gr unterschweifligsaures Natrium zuzufügen.

**251.** 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweifligsauren Natriumlösung vermag 0,0127 gr Jod zu binden (Nr. 92); 10 cc dieser Lösung entsprechen daher 0,127 gr Jod. Die  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung enthält 12,7 gr Jod zu 1 Liter gelöst; obige Menge Jod ist daher in 10 cc der Jodlösung enthalten.

10 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweifligsauren Natriumlösung entsprechen demnach 10 cc der  $\frac{1}{10}$  Normaljodlösung.

#### Zweibasisch phosphorsaures Natrium.

**252.** 1 Molekül Phosphorsäure (98 Gwtl.) braucht 1 Molekül kohlen-saures Natrium (286 Gwtl.) zur Sättigung.

500 gr 20prozentige Phosphorsäure enthalten  $5 \times 20 = 100$  gr  $\text{H}^3\text{P O}^4$ .

$$\begin{aligned} \text{H}^3\text{P O}^4 & \quad \text{Na}^2\text{C O}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O} & \quad \text{H}^3\text{P O}^4 \\ 98 & \quad : \quad 286 & = \quad 100 \quad : \quad x \\ x & = 291,84 \text{ gr Na}^2\text{C O}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O}. \end{aligned}$$

500 gr 20prozentige Phosphorsäure brauchen 291,84 gr kohlen-saures Natrium zur Neutralisation.

**253.** 500 gr 20prozentige Phosphorsäure enthalten  $5 \times 20 = 100$  gr  $\text{H}^3\text{P O}^4$ .

1 Molekül Phosphorsäure (98 Gwtl.) entspricht 1 Molekül zweibasisch phosphorsaurem Natrium (358 Gwtl.).



$$\begin{array}{ccccccc} \text{H}^3\text{P O}^4 & \text{Na}^2\text{H P O}^4 \cdot 12\text{H}^2\text{O} & & \text{H}^3\text{P O}^4 & & & \\ 98 & : & 358 & = & 100 & : & x \\ & & x = 365,3 \text{ gr Na}^2\text{H P O}^4 \cdot 12\text{H}^2\text{O}. & & & & \end{array}$$

500 gr 20prozentige Phosphorsäure geben 365,3 gr zweibasisch phosphorsaures Natrium.

**254.** 1 Molekül zweibasisch phosphorsaures Natrium (358 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Phosphorsäure (98 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Na}^2\text{H P O}^4 \cdot 12\text{H}^2\text{O} & \text{H}^3\text{P O}^4 & & \text{Na}^2\text{H P O}^4 \cdot 12\text{H}^2\text{O} & & & \\ 358 & : & 98 & = & 500 & : & x \\ & & x = 136,87 \text{ gr H}^3\text{P O}^4. & & & & \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H}^3\text{P O}^4$  entspricht  $5 \times 136,87 = 684,35$  gr 20prozentiger Phosphorsäure.

Zur Darstellung von 500 gr zweibasisch phosphorsaurem Natrium sind 684,35 gr 20prozentiger Phosphorsäure nötig.

#### Bromnatrium.

**255.** 1 Molekül Natriumhydroxyd (40 Gwtl.) entspricht 1 Atom Brom (80 Gwtl.).

500 gr 33prozentige Natronlauge enthalten  $5 \times 33 = 165$  gr Natriumhydroxyd.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Na O H} & \text{Br} & & \text{Na O H} & & & \\ 40 & : & 80 & = & 165 & : & x \\ & & x = 330 \text{ gr Br}. & & & & \end{array}$$

Um das in 500 gr 33prozentiger Natronlauge enthaltene Natriumhydroxyd in Bromnatrium und bromsaures Natrium zu verwandeln, müssen 330 gr Brom in die Natronlauge eingetragen werden.

**256.** 500 gr 33prozentige Natronlauge enthalten  $5 \times 33 = 165$  gr Natriumhydroxyd.

6 Moleküle Natriumhydroxyd (240 Gwtl.) entsprechen 5 Molekülen Bromnatrium (515 Gwtl.) und 1 Molekül bromsaurem Natrium (151 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 6 \text{ Na O H} & 5 \text{ Na Br} & & \text{Na O H} & & & \\ 240 & : & 515 & = & 165 & : & x \\ & & x = 354,04 \text{ gr Na Br}. & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} & & \text{Na Br O}^3 & & & & \\ 240 & : & 151 & = & 165 & : & x \\ & & x = 103,8 \text{ gr Na Br O}^3. & & & & \end{array}$$



Beim Eintragen einer äquivalenten Menge Brom in 500 gr 33prozentige Natronlauge bilden sich 354,04 gr Bromnatrium und 103,8 gr bromsaures Natrium.

**257.** 1 Molekül bromsaures Natrium (151 Gwtl.) braucht 3 Atome Kohlenstoff (36 Gwtl.) zur Reduktion und gibt 1 Molekül Bromnatrium (103 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Na Br O}^3 & 3 \text{ C} & & \text{Na Br O}^3 & \\ 151 & : 36 & = & 103,8 & : x \\ & & & x = 24,74 \text{ gr C.} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} \text{Na Br O}^3 & \text{Na Br} & & \text{Na Br O}^3 & \\ 151 & : 103 & = & 103,8 & : x \\ & & & x = 70,8 \text{ gr Na Br.} \end{array}$$

103,8 gr bromsaures Natrium brauchen 24,74 gr Kohlenstoff zur Reduktion und geben 70,8 gr Bromnatrium.

**258.** 500 gr 33prozentige Natronlauge enthalten  $5 \times 33 = 165$  gr Natriumhydroxyd.

1 Molekül Natriumhydroxyd (40 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Bromnatrium (103 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Na O H} & \text{Na Br} & & \text{Na O H} & \\ 40 & : 103 & = & 165 & : x \\ & & & x = 424,8 \text{ gr Na Br.} \end{array}$$

500 gr 33prozentige Natronlauge geben 424,8 gr Bromnatrium.

**259.** 1 Atom Brom (80 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Bromnatrium (103 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Br} & \text{Na Br} & & \text{Br} & \\ 80 & : 103 & = & 100 & : x \\ & & & x = 128,75 \text{ gr Na Br.} \end{array}$$

100 gr Brom geben 128,75 gr Bromnatrium.

**260.** 1 Molekül Bromnatrium (103 Gwtl.) entspricht 1 Atom Brom (80 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Na Br} & \text{Br} & & \text{Na Br} & \\ 103 & : 80 & = & 500 & : x \\ & & & x = 388,35 \text{ gr Br.} \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr Bromnatrium braucht man 388,35 gr Brom.



**261.** 1 Molekül Bromnatrium (103 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Natriumhydroxyd (40 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Na Br} & \text{Na O H} & & \text{Na Br} & \\ 103 & : 40 & = & 500 & : x \\ x & = & 194,17 & \text{gr Na O H.} & \end{array}$$

Diese Menge NaOH entspricht 33prozentiger Natronlauge:

$$\begin{array}{rcccl} 33 & : 100 & = & 194,17 & : x \\ x & = & 588,18 & \text{gr.} & \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr Bromnatrium braucht man 588,18 gr 33prozentige Natronlauge.

**262.** 8 Atome Brom (640 Gwtl.) brauchen 3 Atome Eisen (168 Gwtl.) zur Bildung von Eisenbromürbromid.

$$\begin{array}{rcccl} 8 \text{ Br} & 3 \text{ Fe} & & \text{Br} & \\ 640 & : 168 & = & 100 & : x \\ x & = & 26,25 & \text{gr Fe.} & \end{array}$$

Um 100 gr Brom in Eisenbromürbromid zu verwandeln, sind 26,25 gr Eisen nötig.

**263.** 8 Atome Brom (640 Gwtl.) bilden 1 Molekül Eisenbromürbromid (808 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 8 \text{ Br} & \text{Fe}^3 \text{ Br}^8 & & \text{Br} & \\ 640 & : 808 & = & 100 & : x \\ x & = & 126,25 & \text{gr Fe}^3 \text{ Br}^8. & \end{array}$$

100 gr Eisen bilden 126,25 gr Eisenbromürbromid.

**264.** 1 Molekül Eisenbromürbromid (808 Gwtl.) braucht 8 Moleküle saures kohlensaures Natrium (672 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Fe}^3 \text{ Br}^8 & 8 \text{ Na H CO}^3 & & \text{Fe}^3 \text{ Br}^8 & \\ 808 & : 672 & = & 126,25 & : x \\ x & = & 105 & \text{gr Na H CO}^3. & \end{array}$$

126,25 gr Eisenbromürbromid brauchen 105 gr saures kohlensaures Natrium zur Zersetzung.

**265.** 1 Atom Brom (80 Gwtl.) gibt 1 Molekül Bromnatrium (103 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Br} & \text{Na Br} & & \text{Br} & \\ 80 & : 103 & = & 100 & : x \\ x & = & 128,75 & \text{gr Na Br.} & \end{array}$$

380,95 gr Brom geben 128,75 gr Bromnatrium.



## Natrium bromatum.

**266.** 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaure Silberlösung enthält 0,017 gr des Salzes gelöst.

1 Molekül salpetersaures Silber (170 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Bromnatrium (103 Gwtl.) und 1 Molekül Chlornatrium (58,5 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Ag N O}^3 & \text{Na Br} & & \text{Ag N O}^3 & \\ 170 & : & 103 & = & 0,017 : x \\ & & x = 0,0103 \text{ gr Na Br.} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} & \text{Na Cl} & & & \\ 170 & : & 58,5 & = & 0,017 : x \\ & & x = 0,00585 \text{ gr Na Cl.} & & \end{array}$$

1 cc  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaure Silberlösung vermag 0,0103 gr Bromnatrium und 0,00585 gr Chlornatrium zu fällen.

**267.** 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersauren Silberlösung entspricht 0,0103 gr Bromnatrium (Nr. 266), 0,3 gr Bromnatrium bedürfen daher  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaure Silberlösung zur Fällung:

$$\begin{array}{rcccl} \text{Na Br} & \text{cc} & \text{Na Br} & & \\ 0,0103 & : & 1 & = & 0,3 : x \\ & & x = 29,12 \text{ cc.} & & \end{array}$$

0,3 gr Bromnatrium brauchen 29,12 cc  $\frac{1}{10}$  Normal-silberlösung zur Fällung. Die Pharmacopoe läßt 29,6 cc hierzu verwenden. Es darf daher das Präparat eine geringe Menge Chlornatrium enthalten.

**268.** Da 0,3 gr Bromnatrium 29,12 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur Fällung bedürfen (Nr. 267) und die Pharmacopoe 29,6 cc gestattet, so beträgt die Differenz  $29,6 - 29,12 = 0,48$ .

Die Menge  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung, welche zur Fällung von Chlornatrium verwendet wurde, findet man durch die Gleichung: Die Differenz der Aequivalentgewichte des Bromnatriums und des Chlornatriums ( $103 - 58,5 = 44,5$ ) verhält sich zum Aequivalentgewichte des Bromnatriums (103), wie der Mehrverbrauch der  $\frac{1}{10}$  Normal-silberlösung, als 29,12 ( $= 0,48$ ) zu x. In diesem Falle wurde zur Fällung von Chlornatrium verwendet:

$$\begin{array}{rcccl} 44,5 & : & 103 & = & 0,48 : x \\ x = 1,11 \text{ cc } \frac{1}{10} \text{ Normalsilberlösung.} & & & & \end{array}$$

Zur Fällung von Bromnatrium wurden demnach verwendet  $29,6 - 1,11 = 28,49$  cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung.



1,11 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung fällen  $1,11 \times 0,00585 = 0,006493$  gr Chlornatrium.

28,49 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung fällen  $28,49 \times 0,0103 = 0,2934$  gr Bromnatrium.

In 100 Teilen Bromnatrium sind enthalten:

$$\begin{aligned} 0,3 : 0,2934 &= 100 : x \\ x &= 97,8 \text{ Teile Bromnatrium.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0,3 : 0,006493 &= 100 : x \\ x &= 2,16 \text{ Teile Chlornatrium.} \end{aligned}$$

Ein Bromnatrium, von dem 0,3 gr 29,6 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur Fällung bedürfen, enthält 97,8 Prozent Bromnatrium und 2,16 Prozent Chlornatrium.

**269.** 0,3 gr Bromnatrium, das mit 6 Prozent Chlornatrium verunreinigt ist, enthält 0,018 gr Chlornatrium und  $0,3 - 0,018 = 0,282$  gr Bromnatrium.

1 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung fällt 0,00585 gr Chlornatrium (Nr. 266); obige Menge Chlornatrium bedarf daher zur Fällung:

$$\begin{array}{rcl} \text{Na Cl} & \text{cc} & \text{Na Cl} \\ 0,00585 : 1 & = & 0,018 : x \\ x & = & 3,08 \text{ cc } \frac{1}{10} \text{ Normalsilberlösung.} \end{array}$$

1 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung fällt 0,0103 gr Bromnatrium (Nr. 266); obige Menge Bromnatrium bedarf zur Fällung:

$$\begin{array}{rcl} \text{Na Br} & \text{cc} & \text{Na Br} \\ 0,0103 : 1 & = & 0,282 : x \\ x & = & 27,37 \frac{1}{10} \text{ Normalsilberlösung.} \end{array}$$

0,3 gr Bromnatrium, das 6 Prozent Chlornatrium enthält, bedarf  $3,08 + 27,37 = 30,45$  cc der  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur Fällung.

### Jodnatrium.

**270.** 1 Molekül Natriumhydroxyd (40 Gwtl.) vermag 1 Atom Jod (127 Gwtl.) zu binden.

500 gr 30prozentige Natronlauge enthalten  $5 \times 30 = 150$  gr Natriumhydroxyd.

$$\begin{array}{rcl} \text{Na OH} & \text{J} & \text{Na OH} \\ 40 : 127 & = & 150 : x \\ x & = & 476,25 \text{ gr J.} \end{array}$$



500 gr 30prozentige Natronlauge vermögen 476,25 gr Jod als Jodnatrium und jodsaures Natrium zu binden.

**271.** 6 Moleküle Natriumhydroxyd (240 Gwtl.) entsprechen 5 Molekülen Jodnatrium (750 Gwtl.) und 1 Molekül jodsaurem Natrium (198 Gwtl.).

500 gr 30prozentige Natronlauge enthalten  $5 \times 30 = 150$  gr Natriumhydroxyd.

$$\begin{array}{rcccl} 6 \text{ NaOH} & 5 \text{ NaJ} & & \text{NaOH} & \\ 240 & : & 750 & = & 150 : x \\ & & x = 468,75 \text{ gr NaJ.} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} & \text{NaJO}^3 & & & \\ 240 & : & 198 & = & 150 : x \\ & & x = 123,75 \text{ gr NaJO}^3. & & \end{array}$$

Beim Eintragen einer äquivalenten Menge Jod in 500 gr 30prozentige Natronlauge bilden sich 468,75 gr Jodnatrium und 123,75 gr jodsaures Natrium.

**272.** 1 Molekül jodsaures Natrium (198 Gwtl.) bedarf 3 Atome Kohlenstoff (36 Gwtl.) zur Reduktion und gibt 1 Molekül Jodnatrium (150 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{NaJO}^3 & 3 \text{ C} & & \text{NaJO}^3 & \\ 198 & : & 36 & = & 123,75 : x \\ & & x = 22,5 \text{ gr C.} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} & \text{NaJ} & & & \\ 198 & : & 150 & = & 123,75 : x \\ & & x = 93,75 \text{ gr NaJ.} & & \end{array}$$

123,75 gr jodsaures Natrium brauchen 22,5 gr Kohlenstoff zur Reduktion und liefern 93,75 gr Jodnatrium.

**273.** 1 Molekül Natriumhydroxyd (40 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Jodnatrium (150 Gwtl.).

500 gr 30prozentige Natronlauge enthalten  $5 \times 30 = 150$  gr Natriumhydroxyd.

$$\begin{array}{rcccl} \text{NaOH} & \text{NaJ} & & \text{NaOH} & \\ 40 & : & 150 & = & 150 : x \\ & & x = 562,5 \text{ gr NaJ.} & & \end{array}$$

500 gr 30prozentige Natronlauge liefern 562,5 gr Jodnatrium.



**274.** 1 Atom Jod (127 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Jodnatrium (150 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{J} & \text{NaJ} & & \text{J} & \\ 127 : 150 & = & 100 : x & & \\ x & = & 118,11 \text{ gr NaJ.} & & \end{array}$$

100 gr Jod geben 118,11 gr Jodnatrium.

**275.** 1 Molekül Jodnatrium (150 Gwtl.) entspricht 1 Atom Jod (127 Gwtl.) und 1 Molekül Natriumhydroxyd (40 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{NaJ} & \text{J} & & \text{NaJ} & \\ 150 : 127 & = & 100 : x & & \\ x & = & 84,66 \text{ gr J.} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} \text{J} & \text{NaOH} & & \text{J} & \\ 127 : 40 & = & 84,66 : x & & \\ x & = & 26,66 \text{ gr NaOH.} & & \end{array}$$

Diese Menge NaOH entspricht 30prozentiger Natronlauge:

$$\begin{array}{rcccl} 30 : 100 & = & 26,66 : x & & \\ x & = & 88,8 \text{ gr.} & & \end{array}$$

Um 100 gr Jodnatrium zu erhalten, braucht man 84,66 gr Jod, zu deren Bindung 88,8 gr 30prozentige Natronlauge erforderlich sind.

**276.** 8 Atome Jod (1016 Gwtl.) brauchen 3 Atome Eisen (168 Gwtl.) zur Bildung von Eisenjodürjodid.

$$\begin{array}{rcccl} 8\text{J} & 3\text{Fe} & & \text{J} & \\ 1016 : 168 & = & 100 : x & & \\ x & = & 16,53 \text{ gr Fe.} & & \end{array}$$

100 gr Jod bedürfen 16,53 gr Eisen zur Bildung von Eisenjodürjodid.

**277.** 8 Atome Jod (1016 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Eisenjodürjodid (1184 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 8\text{J} & \text{Fe}^3\text{J}^8 & & \text{J} & \\ 1016 : 1184 & = & 100 : x & & \\ x & = & 116,53 \text{ gr Fe}^3\text{J}^8. & & \end{array}$$

100 gr Jod geben 116,53 gr Eisenjodürjodid.

**278.** 1 Molekül Eisenjodürjodid (1184 Gwtl.) braucht 8 Moleküle saures kohlensaures Natrium (672 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Fe}^3\text{J}^8 & 8\text{NaHCO}^3 & & \text{Fe}^3\text{J}^8 & \\ 1184 : 672 & = & 116,53 : x & & \\ x & = & 66,14 \text{ gr NaHCO}^3. & & \end{array}$$



116,53 gr Eisenjodürjodid brauchen 66,14 gr saures kohlensaures Natrium zur Fällung.

**279.** 1 Atom Jod (127 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Jodnatrium (150 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccc} \text{J} & \text{Na J} & & \text{J} & \\ 127 : 150 & = & 100 : x & & \\ x = 118,11 \text{ gr Na J.} & & & & \end{array}$$

100 gr Jod geben 118,11 gr Jodnatrium.

**280.** 1 Molekül Jodnatrium (150 Gwtl.) entspricht 1 Atom Jod (127 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccc} \text{Na J} & \text{J} & & \text{Na J} & \\ 150 : 127 & = & 500 : x & & \\ x = 423,33 \text{ gr J.} & & & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr Jodnatrium sind 423,33 gr Jod nötig.

### Natrium jodatum.

**281.** 1 Molekül Jodnatrium (150 Gwtl.) braucht 1 Molekül salpetersaures Silber (170 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{array}{ccccc} \text{Na J} & \text{Ag NO}^3 & & \text{Na J} & \\ 150 : 170 & = & 0,2 : x & & \\ x = 0,226 \text{ gr Ag NO}^3. & & & & \end{array}$$

1 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung enthält 0,017 gr des Salzes gelöst. Obige Menge salpetersaures Silber ist daher enthalten in:

$$\frac{0,226}{0,017} = 13,29 \text{ cc.}$$

0,2 gr Jodnatrium brauchen 13,29 cc  $\frac{1}{10}$  Normal-silberlösung zur Fällung.

**282.** 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung enthält 0,017 gr des Salzes gelöst, 14 cc daher  $14 \times 0,017 = 0,238$  gr salpetersaures Silber.

1 Molekül salpetersaures Silber (170 Gwtl.) vermag 1 Molekül Jodnatrium (150 Gwtl.) zu fällen.

$$\begin{array}{ccccc} \text{Ag NO}^3 & \text{Na J} & & \text{Ag NO}^3 & \\ 170 : 150 & = & 0,238 : x & & \\ x = 0,21 \text{ gr Na J.} & & & & \end{array}$$

14 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung vermögen 0,21 gr Jodnatrium zu fällen.



Einfacher ist die Berechnung: 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung enthält  $\frac{1}{10000}$  des Äquivalentgewichtes des salpetersauren Silbers, also 0,017 gr gelöst. Dieses entspricht  $\frac{1}{10000}$  Äquivalentgewicht des Jodnatriums, also 0,015 gr. 14 cc der  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung entsprechen daher  $14 \times 0,015 = 0,21$  gr Jodnatrium.

## Lithium.

### Kohlensaures Lithium.

**283.** 4 Moleküle Chlorlithium (170 Gwtl.) brauchen 1 Molekül käufliches kohlensaures Ammonium (157 Gwtl.) und 1 Molekül Ammoniak (17 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{array}{rcccl}
 4 \text{ Li Cl} & \text{NH}^4 \text{HCO}^3 \cdot \text{CO} \left\{ \begin{array}{l} \text{O NH}^4 \\ \text{NH}^2 \end{array} \right. & & \text{Li Cl} & \\
 170 & : & 157 & = & 200 : x \\
 & & x = 184,7 & \text{NH}^4 \text{HCO}^3 \cdot \text{CO} \left\{ \begin{array}{l} \text{O NH}^4 \\ \text{NH}^2 \end{array} \right. & \\
 & & & & \\
 & & \text{NH}^3 & & \\
 170 & : & 17 & = & 200 : x \\
 & & x = 20 \text{ gr NH}^3. & & 
 \end{array}$$

Diese Menge Ammoniak entspricht  $10 \times 20 = 200$  gr 10prozentigem Salmiakgeist.

Zur Fällung von 200 gr Chlorlithium sind 184,7 gr käufliches kohlensaures Ammonium und 200 gr 10prozentiger Salmiakgeist nötig.

**284.** 2 Moleküle Chlorlithium (85 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül kohlensaurem Lithium (74 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl}
 2 \text{ Li Cl} & \text{Li}^2 \text{CO}^3 & & \text{Li Cl} & \\
 85 & : & 74 & = & 200 : x \\
 & & x = 174,12 & \text{gr Li}^2 \text{CO}^3. & 
 \end{array}$$

200 gr Chlorlithium geben 174,12 gr kohlensaures Lithium.

**285.** 1 Molekül kohlensaures Lithium (74 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Chlorlithium (85 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl}
 \text{Li}^2 \text{CO}^3 & 2 \text{ Li Cl} & & \text{Li}^2 \text{CO}^3 & \\
 74 & : & 85 & = & 200 : x \\
 & & x = 229,73 & \text{gr Li Cl.} & 
 \end{array}$$

Zur Darstellung von 200 gr kohlensaurem Lithium sind 229,73 gr Chlorlithium nötig.



## A m m o n i u m.

### Chlorammonium.

**286.** 1 Molekül Chlorwasserstoff (36,5 Gwtl.) braucht 1 Molekül Ammoniak (17 Gwtl.) zur Neutralisation.

500 gr 25prozentige Salzsäure enthalten  $5 \times 25 = 125$  gr Chlorwasserstoff.

$$\begin{array}{ccc} \text{HCl} & \text{NH}^3 & \text{HCl} \\ 36,5 : 17 & = & 125 : x \\ x = 58,22 \text{ gr NH}^3. \end{array}$$

Zur Neutralisation von 500 gr 25prozentiger Salzsäure sind 58,22 gr Ammoniak nötig.

**287.** 1 Molekül Ammoniak (17 Gwtl.) neutralisiert 1 Molekül Chlorwasserstoff (36,5 Gwtl.).

500 gr 10prozentige Ammoniakflüssigkeit enthalten  $5 \times 10 = 50$  gr Ammoniak.

$$\begin{array}{ccc} \text{NH}^3 & \text{HCl} & \text{NH}^3 \\ 17 : 36,5 & = & 50 : x \\ x = 107,35 \text{ gr HCl.} \end{array}$$

Diese Menge HCl entspricht  $4 \times 107,35 = 429,4$  gr 25prozentiger Salzsäure.

Zur Neutralisation von 500 gr 10prozentiger Ammoniakflüssigkeit sind 429,4 gr 25prozentige Salzsäure nötig.

**288.** 1 Molekül Ammoniak (17 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Chlorammonium (53,5 Gwtl.).

500 gr 10prozentige Ammoniakflüssigkeit enthalten 50 gr Ammoniak.

$$\begin{array}{ccc} \text{NH}^3 & \text{NH}^4 \text{Cl} & \text{NH}^3 \\ 17 : 53,5 & = & 50 : x \\ x = 157,35 \text{ gr NH}^4 \text{Cl.} \end{array}$$

500 gr 10prozentige Ammoniakflüssigkeit liefern 157,35 gr Chlorammonium.

**289.** 1 Molekül Chlorammonium (53,5 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Ammoniak (17 Gwtl.).

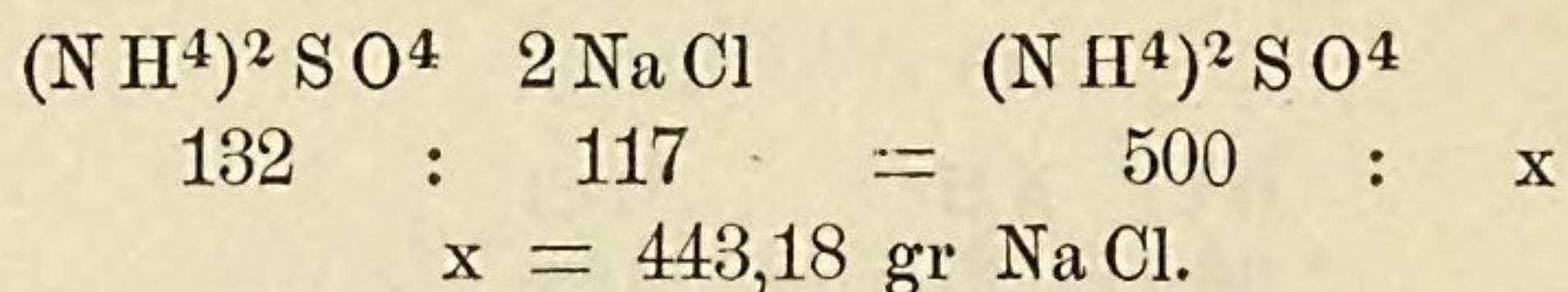
$$\begin{array}{ccc} \text{NH}^4 \text{Cl} & \text{NH}^3 & \text{NH}^4 \text{Cl} \\ 53,5 : 17 & = & 100 : x \\ x = 31,77 \text{ gr NH}^3. \end{array}$$



Diese Menge  $\text{NH}^3$  entspricht  $5 \times 31,77 = 158,85$  gr 20prozentiger Ammoniakflüssigkeit.

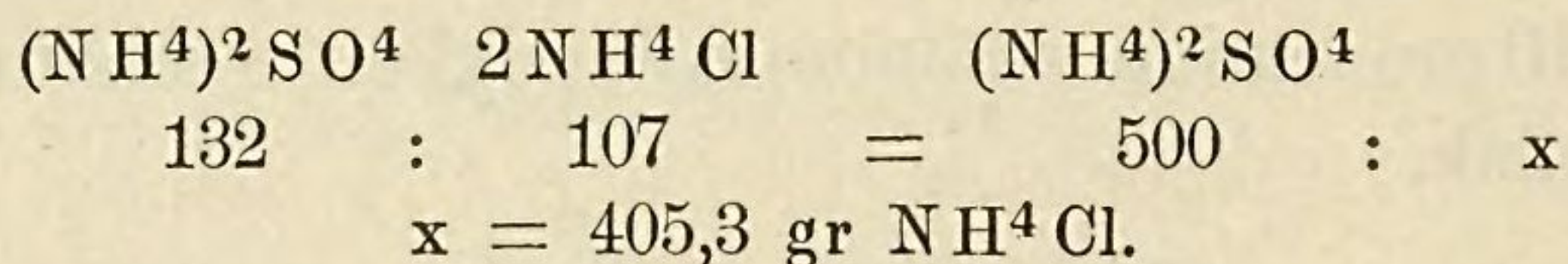
Um 100 gr Chlorammonium zu gewinnen, braucht man 158,85 gr 20prozentige Ammoniakflüssigkeit.

**290.** 1 Molekül schwefelsaures Ammonium (132 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Chlornatrium (117 Gwtl.) zur Bildung von Chlorammonium.



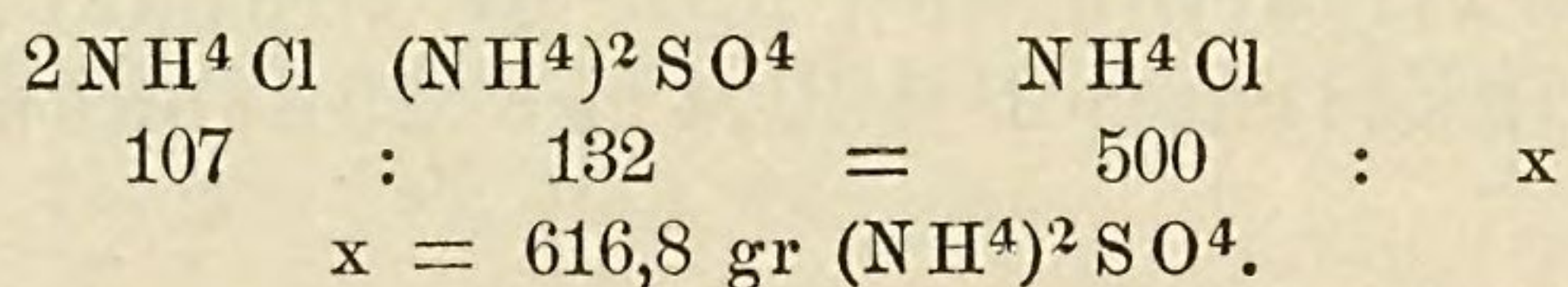
500 gr schwefelsaures Ammonium brauchen 443,18 gr Chlornatrium zur Umwandlung in Chlorammonium.

**291.** 1 Molekül schwefelsaures Ammonium (132 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Chlorammonium (107 Gwtl.).



500 gr schwefelsaures Ammonium geben 405,3 gr Chlorammonium.

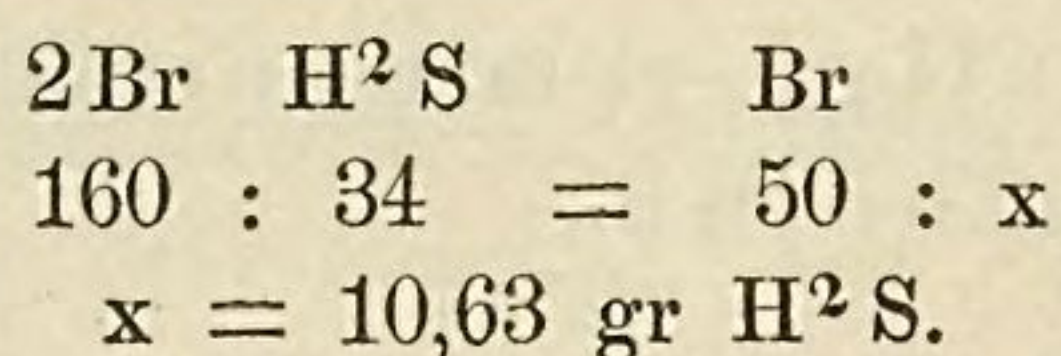
**292.** 2 Moleküle Chlorammonium (107 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül schwefelsaurem Ammonium (132 Gwtl.).



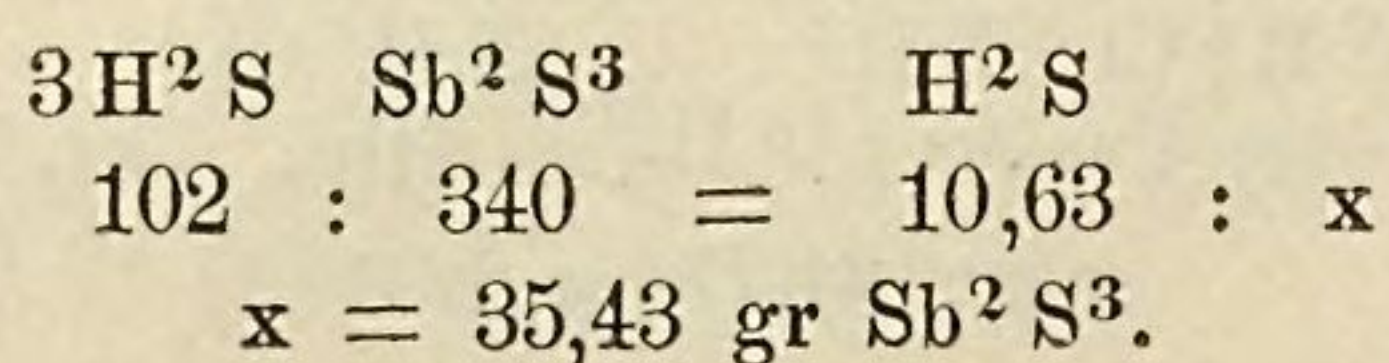
Zur Darstellung von 500 gr Chlorammonium braucht man 616,8 gr schwefelsaures Ammonium.

### Bromammonium.

**293.** 2 Atome Brom (160 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Schwefelwasserstoff (34 Gwtl.).



3 Moleküle Schwefelwasserstoff (102 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Dreifach Schwefelantimon (340 Gwtl.).





Um 50 gr Brom in Bromwasserstoff zu verwandeln, sind 10,63 gr Schwefelwasserstoff nötig. Diese Menge Schwefelwasserstoff läßt sich aus 35,43 gr Dreifach Schwefelantimon darstellen.

**294.** 1 Molekül Bromwasserstoff (81 Gwtl.) entspricht 1 Atom Brom (80 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Br} & \text{HBr} & \text{Br} \\ 80 : 81 & = & 50 : x \\ x = 50,625 \text{ gr HBr.} \end{array}$$

50 gr Brom geben 50,625 gr Bromwasserstoff.

**295.** 1 Molekül Bromwasserstoff (81 Gwtl.) braucht 1 Molekül Ammoniak (17 Gwtl.) zur Neutralisation.

$$\begin{array}{rcl} \text{HBr} & \text{NH}^3 & \text{HBr} \\ 81 : 17 & = & 50,625 : x \\ x = 10,625 \text{ gr NH}^3. \end{array}$$

Diese Menge  $\text{NH}^3$  entspricht 106,25 gr 10prozentiger Ammoniakflüssigkeit.

50,625 gr Bromwasserstoff brauchen 106,25 gr 10-zentige Ammoniakflüssigkeit zur Neutralisation.

**296.** 1 Atom Brom (80 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Bromammonium (98 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Br} & \text{NH}^4\text{Br} & \text{Br} \\ 80 : 98 & = & 50 : x \\ x = 61,25 \text{ gr NH}^4\text{Br.} \end{array}$$

50 gr Brom geben 61,25 gr Bromammonium.

**297.** 1 Molekül Bromammonium (98 Gwtl.) entspricht 1 Atom Brom (80 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{NH}^4\text{Br} & \text{Br} & \text{NH}^4\text{Br} \\ 98 : 80 & = & 100 : x \\ x = 81,63 \text{ gr Br.} \end{array}$$

Zur Darstellung von 100 gr Bromammonium sind 81,63 gr Brom nötig.

#### Ammonium bromatum.

**298.** 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung enthält 0,017 gr des Salzes gelöst.



1 Molekül salpetersaures Silber (170 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Bromammonium (98 Gwtl.) und 1 Molekül Chlorammonium (53,5 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{AgNO}_3 & \text{NH}_4\text{Br} & & \text{AgNO}_3 & \\ 170 & : 98 & = & 0,017 & : x \\ & & & x = 0,0098 \text{ gr NH}_4\text{Br.} & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} & \text{NH}_4\text{Cl} & & & \\ 170 & : 53,5 & = & 0,017 & : x \\ & & & x = 0,00535 \text{ gr NH}_4\text{Cl.} & \end{array}$$

1 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung vermag 0,0098 gr Bromammonium und 0,00535 gr Chlorammonium zu fällen.

**299.** 1 Molekül salpetersaures Silber (170 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Bromammonium (98 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{NH}_4\text{Br} & \text{AgNO}_3 & & \text{NH}_4\text{Br} & \\ 98 & : 170 & = & 0,3 & : x \\ & & & x = 0,5204 \text{ gr AgNO}_3. & \end{array}$$

1 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung enthält 0,017 gr salpetersaures Silber gelöst; obige Menge ist daher enthalten in:  $\frac{0,5204}{0,017} = 30,6$  cc der  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung.

Einfacher ist die Berechnung: 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung fällt 0,0098 gr Bromammonium (Nr. 298). 0,3 gr Bromammonium werden daher zur Fällung brauchen:  $\frac{0,3}{0,0098} = 30,6$  cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung.

0,3 gr Bromammonium brauchen 30,6 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur Fällung.

**300.** 0,3 gr Bromammonium brauchen 30,6 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur Fällung (Nr. 299). Die Pharmacopöe gestattet 31,1 cc; es ist also ein Mehrbrauch von  $31,1 - 30,6 = 0,5$  cc erlaubt, und demnach darf das Präparat eine geringe Menge Chlorammonium enthalten.

Man findet die Menge der  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung, welche man zur Fällung von Chlorammonium nötig hat, durch die Gleichung: Die Differenz der Äquivalentgewichte des Bromammoniums und Chlorammoniums ( $98 - 53,5 = 44,5$ ) verhält sich zum Äquivalentgewicht des Bromammoniums (98), wie der Mehrverbrauch der  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung als 30,6 zu x.

$$\begin{array}{rcccl} 44,5 & : 98 & = & 0,5 & : x \\ x & = & 1,1 \text{ cc } \frac{1}{10} \text{ Normalsilberlösung.} & & \end{array}$$



1,1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung werden zur Fällung von Chlorammonium verwendet. Da 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung 0,00535 gr Chlorammonium fällt, so entsprechen 1,1 cc:  $1,1 \times 0,00535 = 0,005885$  gr Chlorammonium, die in 0,3 gr des Präparates enthalten sind; 100 Teile des Präparates enthalten:

$$\begin{array}{l} \text{NH}^4 \text{Cl} \\ 0,3 : 0,005885 = 100 : x \\ x = 1,96 \text{ Teile Chlorammonium.} \end{array}$$

Zur Fällung von Bromammonium wurden verwendet: 31,1 — 1,1 = 30 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung. 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung vermag 0,0098 gr Bromammonium zu fällen, 30 cc daher  $30 \times 0,0098 = 0,294$  gr Bromammonium, die in 0,3 gr des Präparates enthalten; 100 Teile enthalten daher:

$$\begin{array}{l} 0,3 : 0,294 = 100 : x \\ x = 98 \text{ Teile Bromammonium.} \end{array}$$

Wenn 0,3 gr Bromammonium 31,1 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur Fällung bedürfen, so enthält dasselbe 98 Prozent Bromammonium und 1,96 Prozent Chlorammonium.

**301.** 0,3 gr Bromammonium, das mit 5 Prozent Chlorammonium verunreinigt ist, enthält 0,015 gr Chlorammonium und  $0,3 - 0,015 = 0,285$  gr Bromammonium.

1 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung vermag 0,0098 gr Bromammonium und 0,00535 gr Chlorammonium zu fällen (Nr. 298).

$$\begin{array}{l} \text{NH}^4 \text{Br} \quad \text{cc} \quad \text{NH}^4 \text{Br} \\ 0,0098 : 1 = 0,285 : x \\ x = 29,08 \text{ cc } \frac{1}{10} \text{ Normalsilberlösung.} \end{array}$$

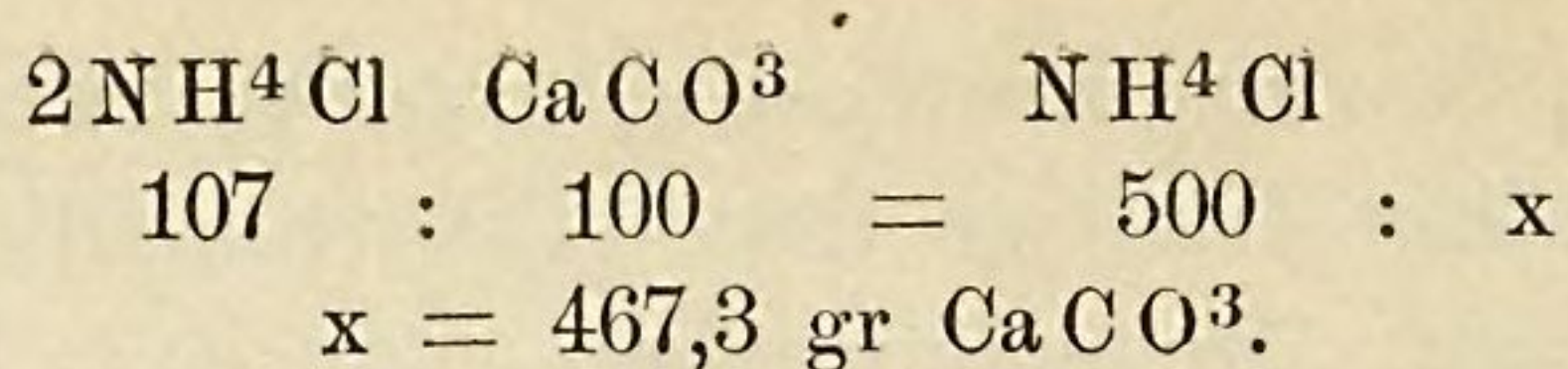
$$\begin{array}{l} \text{NH}^4 \text{Cl} \quad \text{cc} \quad \text{NH}^4 \text{Cl} \\ 0,00535 : 1 = 0,015 : x \\ x = 2,8 \text{ cc } \frac{1}{10} \text{ Normalsilberlösung.} \end{array}$$

0,3 gr Bromammonium, das 5 Prozent Chlorammonium enthält, bedarf  $29,08 + 2,8 = 31,88$  cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur Fällung.

#### Käufliches kohlensaures Ammonium.

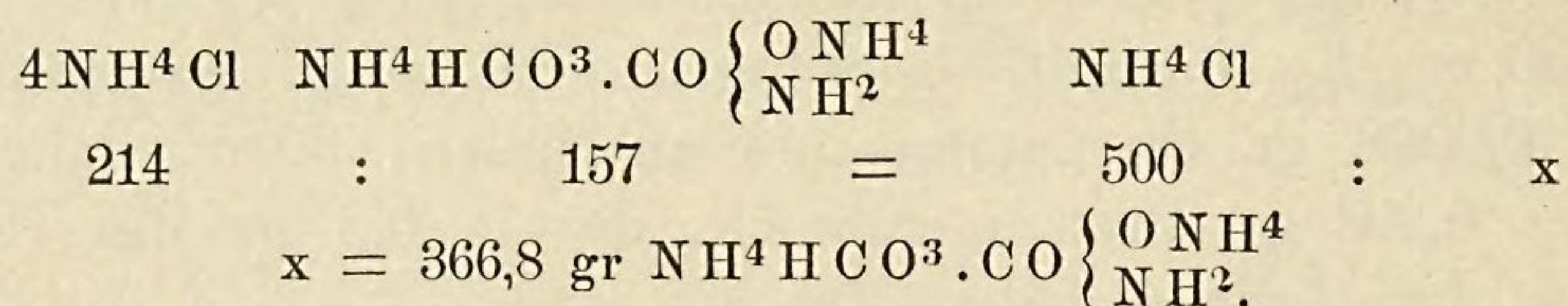
**302.** 2 Moleküle Chlorammonium (107 Gwtl.) brauchen 1 Molekül kohlensaures Calcium (100 Gwtl.) zur Umwandlung in käufliches kohlensaures Ammonium.





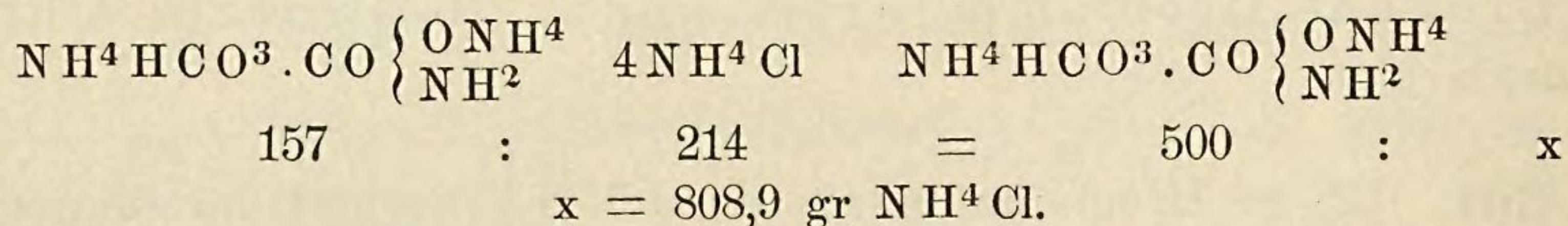
500 gr Chlorammonium bedürfen 467,3 gr kohlen-saures Calcium zur Umwandlung in kohlensaures Ammonium.

**303.** 4 Moleküle Chlorammonium (214 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül käuflichem kohlensauren Ammonium (157 Gwtl.).



500 gr Chlorammonium geben 366,8 gr käufliches kohlensaures Ammonium.

**304.** 1 Molekül käufliches kohlensaures Ammonium (157 Gwtl.) entspricht 4 Molekülen Chlorammonium (214 Gwtl.).



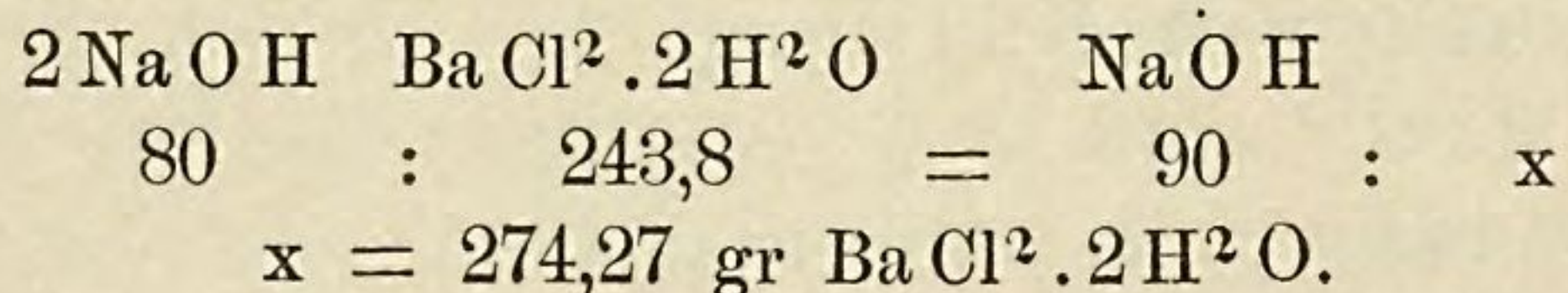
Zur Darstellung von 500 gr käuflichem kohlen-sauren Ammonium braucht man 808,9 gr Chlorammonium.

## Baryum.

### Baryumhydroxyd.

**305.** 2 Moleküle Natriumhydroxyd (80 Gwtl.) vermögen 1 Molekül Chlorbaryum (243,8 Gwtl.) in Baryumhydroxyd zu verwandeln.

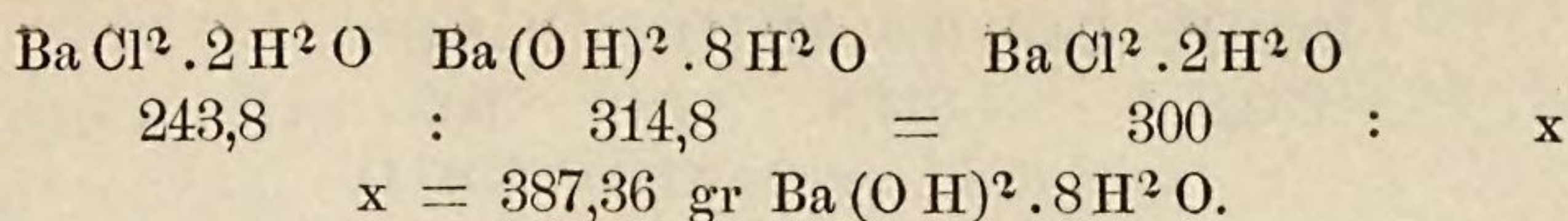
300 gr 30prozentige Natronlauge enthalten  $3 \times 30 = 90$  gr Natriumhydroxyd.



300 gr 30prozentige Natronlauge vermögen 274,27 gr Chlorbaryum in Baryumhydroxyd zu verwandeln.

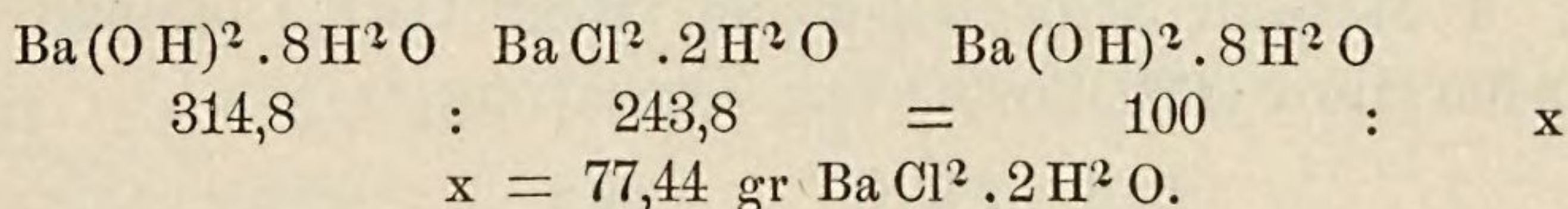
**306.** 1 Molekül Chlorbaryum (243,8 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Baryumhydroxyd (314,8 Gwtl.).





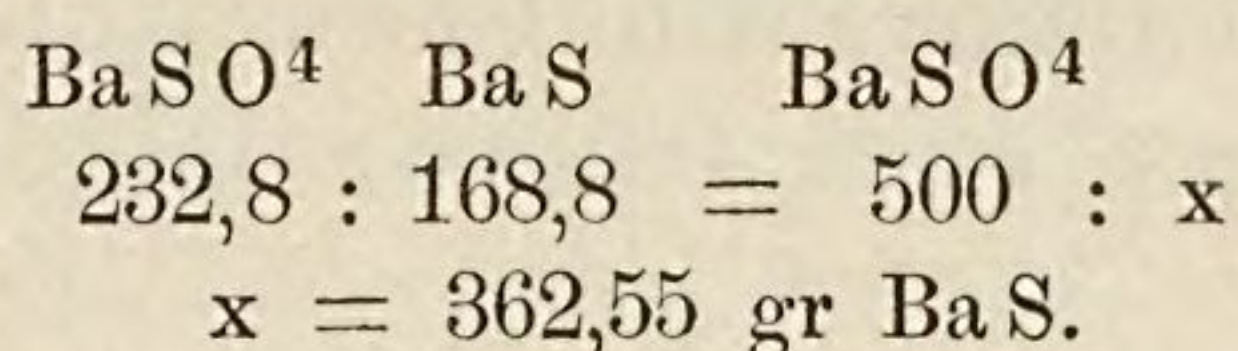
300 gr Chlorbaryum geben 387,36 gr krystall. Baryumhydroxyd.

**307.** 1 Molekül Baryumhydroxyd (314,8 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Chlorbaryum (243,8 Gwtl.).



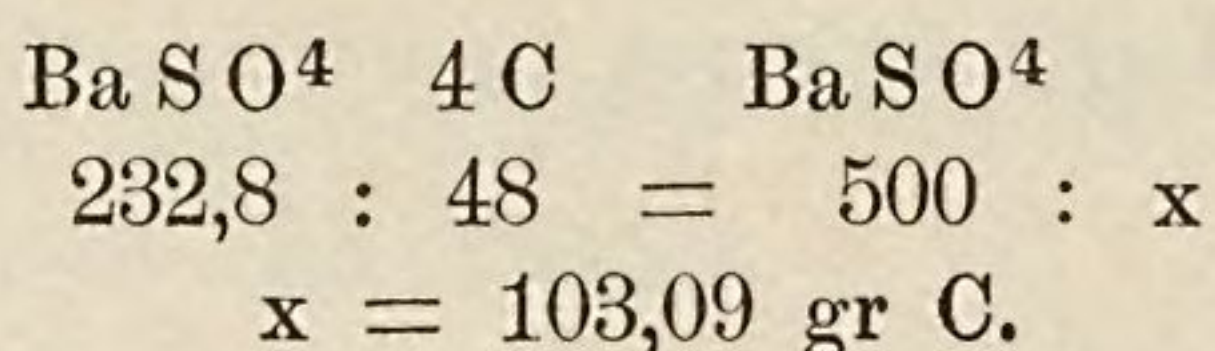
Zur Darstellung von 100 gr krystall. Baryumhydroxyd sind 77,44 gr Chlorbaryum nötig.

**308.** 1 Molekül schwefelsaures Baryum (232,8 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Schwefelbaryum (168,8 Gwtl.).



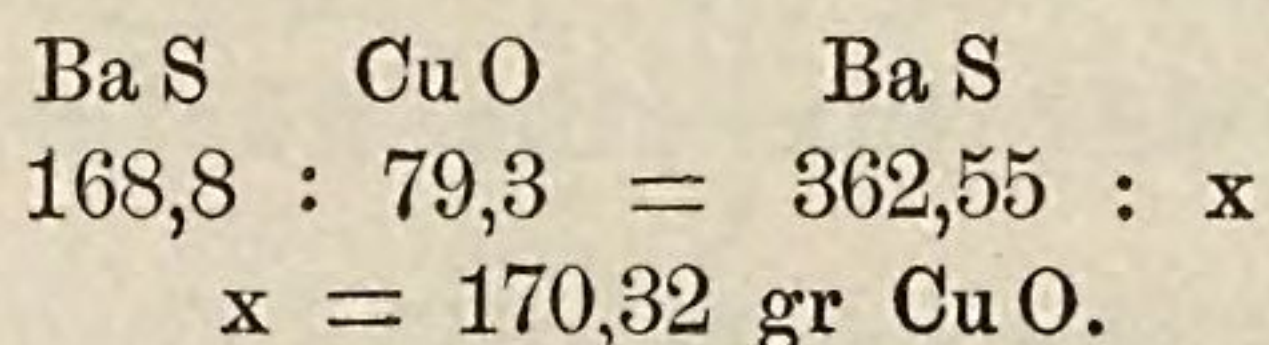
500 gr schwefelsaures Baryum geben 362,55 gr Schwefelbaryum.

**309.** 1 Molekül schwefelsaures Baryum (232,8 Gwtl.) braucht 4 Atome Kohlenstoff (48 Gwtl.) zur Reduktion.



500 gr schwefelsaures Baryum bedürfen 103,09 gr Kohlenstoff zur Reduktion.

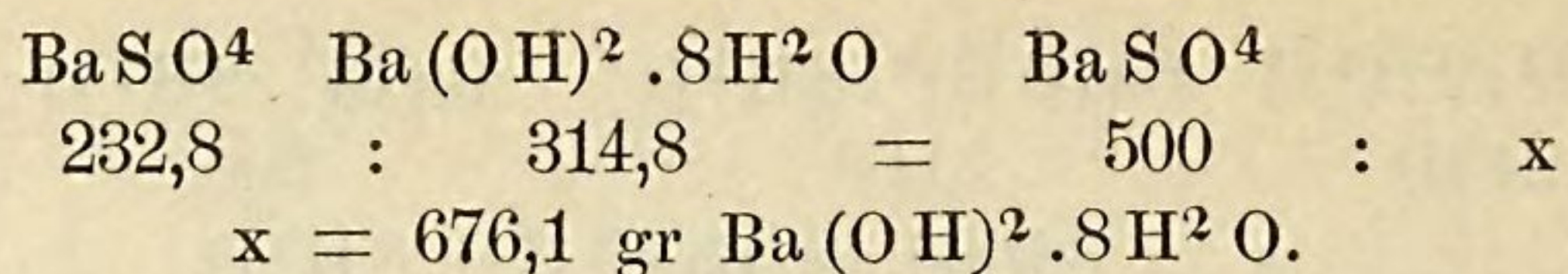
**310.** 1 Molekül Schwefelbaryum (168,8 Gwtl.) bedarf 1 Molekül Kupferoxyd (79,3 Gwtl.) zur Zersetzung.



Um 362,55 gr Schwefelbaryum zu zersetzen, sind 170,32 gr Kupferoxyd nötig.

**311.** 1 Molekül schwefelsaures Baryum (232,8 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Baryumhydroxyd (314,8 Gwtl.).

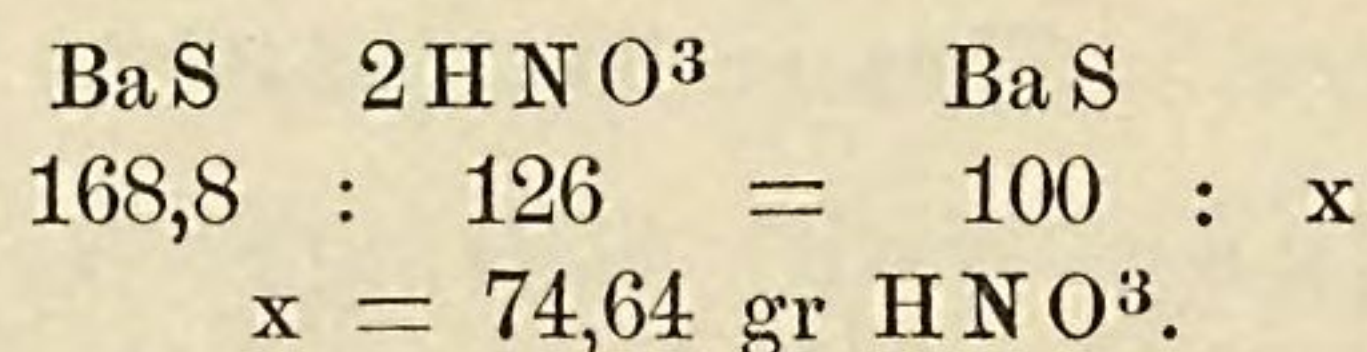




500 gr schwefelsaures Baryum geben 676,1 gr kry-  
stall. Baryumhydroxyd.

### Salpetersaures Baryum.

**312.** 1 Molekül Schwefelbaryum (168,8 Gwtl.) braucht 2 Mole-  
küle Salpetersäure (126 Gwtl.) zur Zersetzung.

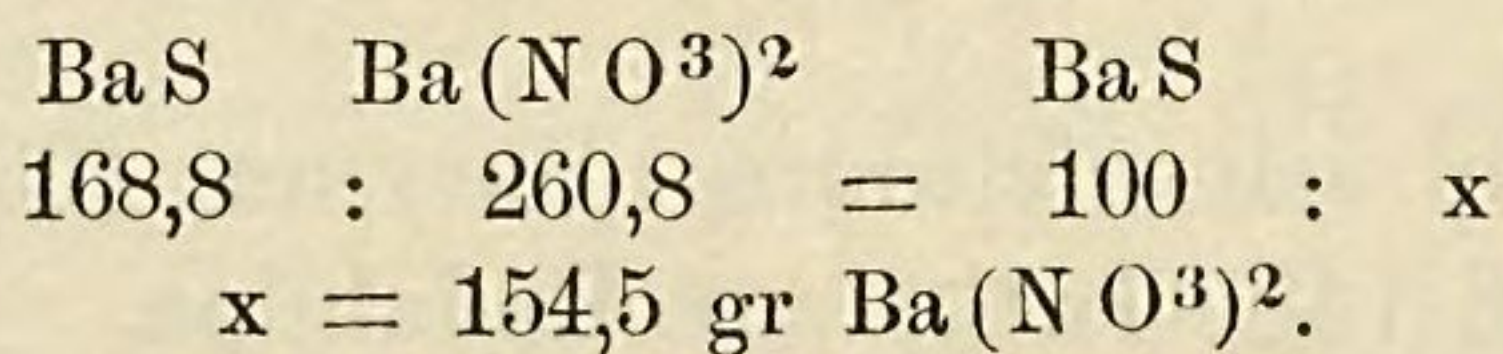


Diese Menge  $\text{HNO}_3$  entspricht 30prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{array}{ccc} 30 : 100 & = & 74,64 : x \\ & & x = 248,8 \text{ gr.} \end{array}$$

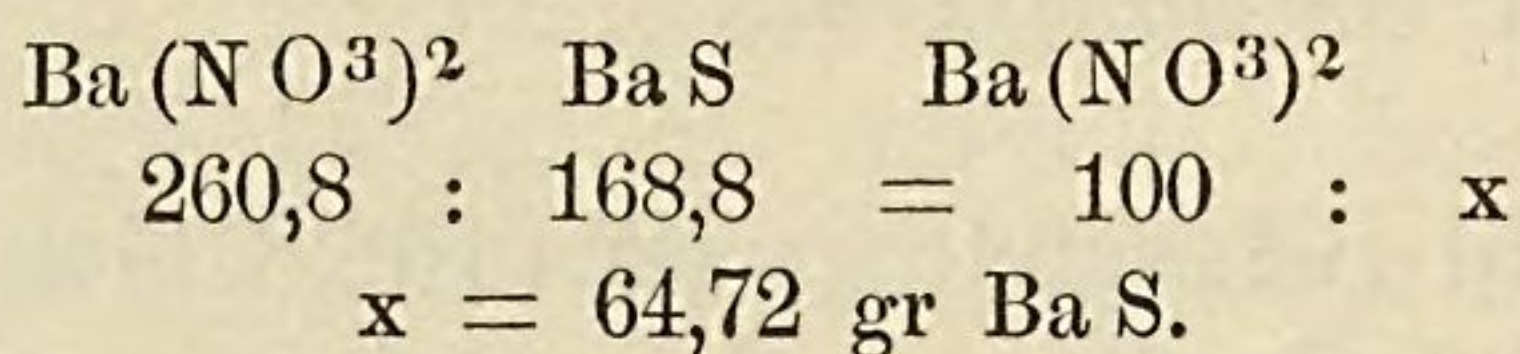
100 gr Schwefelbaryum brauchen 248,8 gr officin.  
30prozentige Salpetersäure zur Bildung von salpeter-  
saurem Baryum.

**313.** 1 Molekül Schwefelbaryum (168,8 Gwtl.) entspricht 1 Mole-  
kül salpetersaurem Baryum (260,8 Gwtl.).



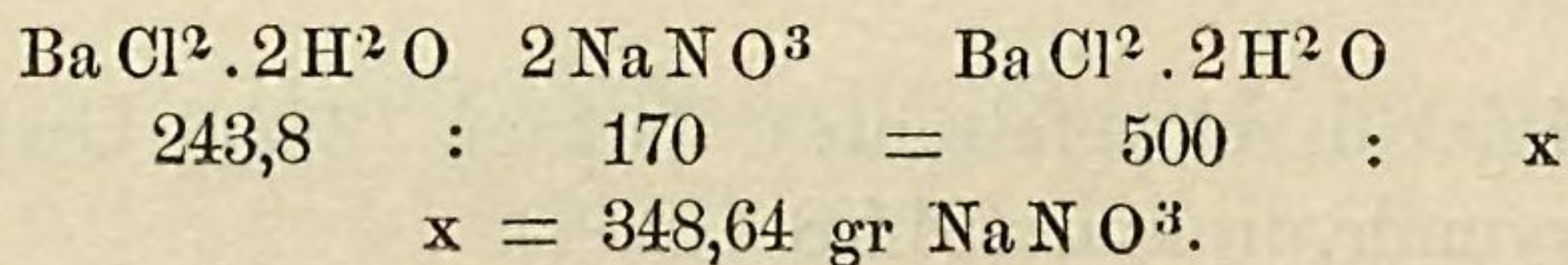
100 gr Schwefelbaryum geben 154,5 gr salpeter-  
saures Baryum.

**314.** 1 Molekül salpetersaures Baryum (260,8 Gwtl.) entspricht  
1 Molekül Schwefelbaryum (168,8 Gwtl.).



Zur Darstellung von 100 gr salpetersaurem Baryum  
sind 64,72 gr Schwefelbaryum nötig.

**315.** 1 Molekül Chlorbaryum (243,8 Gwtl.) braucht 2 Moleküle  
salpetersaures Natrium (170 Gwtl.) zur Umwandlung in salpetersaures  
Baryum.





Zur Umsetzung von 500 gr Chlorbaryum in salpetersaures Baryum sind 348,64 gr salpetersaures Natrium nötig.

**316.** 1 Molekül Chlorbaryum (243,8 Gwtl.) entspricht 1 Molekül salpetersaurem Baryum (260,8 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Ba Cl}^2 . 2 \text{H}^2 \text{O} & \text{Ba (N O}^3)^2 & & \text{Ba Cl}^2 . 2 \text{H}^2 \text{O} & & & \\ 243,8 & : & 260,8 & = & 500 & : & x \\ & & x = 534,86 \text{ gr Ba (N O}^3)^2. & & & & \end{array}$$

500 gr Chlorbaryum geben 534,86 gr salpetersaures Baryum.

**317.** 1 Molekül salpetersaures Baryum (260,8 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Chlorbaryum (243,8 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Ba (N O}^3)^2 & \text{Ba Cl}^2 . 2 \text{H}^2 \text{O} & & \text{Ba (N O}^3)^2 & & & \\ 260,8 & : & 243,8 & = & 500 & : & x \\ & & x = 467,4 \text{ gr Ba Cl}^2 . 2 \text{H}^2 \text{O}. & & & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr salpetersaurem Baryum sind 467,4 gr Chlorbaryum nötig.

## Calcium.

### Calciumoxyd.

**318.** 1 Molekül kohlensaures Calcium (100 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Calciumoxyd (56 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Ca CO}^3 & \text{Ca O} & & \text{Ca CO}^3 & & & \\ 100 & : & 56 & = & 500 & : & x \\ & & x = 280 \text{ gr Ca O}. & & & & \end{array}$$

Von 500 gr kohlensaurem Calcium erhält man 280 gr Calciumoxyd.

**319.** 1 Molekül Calciumoxyd (56 Gwtl.) entspricht 1 Molekül kohlensaurem Calcium (100 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Ca O} & \text{Ca CO}^3 & & \text{Ca O} & & & \\ 56 & : & 100 & = & 500 & : & x \\ & & x = 893 \text{ gr Ca CO}^3. & & & & \end{array}$$

Um 500 gr Calciumoxyd zu erhalten, braucht man 893 gr kohlensaures Calcium.



## Calciumhydroxyd.

**320.** 1 Molekül Calciumoxyd (56 Gwtl.) braucht 1 Molekül Wasser (18 Gwtl.) zur Bildung von Calciumhydroxyd.

$$\begin{array}{rcl} \text{Ca O} & \text{H}^2\text{O} & \text{Ca O} \\ 56 & : 18 & = 500 : x \\ x & = 160,71 & \text{gr H}^2\text{O}. \end{array}$$

500 gr Calciumoxyd brauchen 160,71 gr Wasser zur Bildung von Calciumhydroxyd.

**321.** 1 Molekül Calciumoxyd (56 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Calciumhydroxyd (74 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Ca O} & \text{Ca(OH)}^2 & \text{Ca O} \\ 56 & : 74 & = 500 : x \\ x & = 660,7 & \text{gr Ca(OH)}^2. \end{array}$$

500 gr Calciumoxyd geben 660,7 gr Calciumhydroxyd.

**322.** 1 Molekül Calciumhydroxyd (74 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Calciumoxyd (56 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Ca(OH)}^2 & \text{Ca O} & \text{Ca(OH)}^2 \\ 74 & : 56 & = 500 : x \\ x & = 378,37 & \text{gr Ca O}. \end{array}$$

Um 500 gr Calciumhydroxyd zu erhalten, braucht man 378,37 gr Calciumoxyd.

## Aqua Calcariae.

**323.** 2 Moleküle Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) sättigen 1 Molekül Calciumhydroxyd (74 Gwtl.).

1 cc Normalsalzsäure enthält 0,0365 gr Chlorwasserstoff.

$$\begin{array}{rcl} 2\text{HCl} & \text{Ca(OH)}^2 & \text{HCl} \\ 73 & : 74 & = 0,0365 : x \\ x & = 0,037 & \text{gr Ca(OH)}^2. \end{array}$$

1 cc Normalsalzsäure sättigt 0,037 gr Calciumhydroxyd.

**324.** 1 cc Normalsalzsäure entspricht 0,037 gr Calciumhydroxyd (Nr. 323), 3,5 bis 4 cc derselben  $3,5 \text{ bis } 4 \times 0,037 = 0,129 \text{ bis } 0,148$  gr Calciumhydroxyd.

In 100 cc Kalkwasser müssen mindestens 0,129 bis 0,148 gr Calciumhydroxyd enthalten sein.



## Chlorcalcium.

**325.** 1 Molekül kohlensaures Calcium (100 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) zur Sättigung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{CaCO}_3 & 2\text{HCl} & & \text{CaCO}_3 & \\ 100 & : 73 & = & 500 & : x \\ & & & x = 225 \text{ gr HCl.} \end{array}$$

Da die officin. Salzsäure 25 Prozent Chlorwasserstoff enthält, so entspricht obige Menge Chlorwasserstoff  $4 \times 225 = 900$  gr officineller Salzsäure.

500 gr kohlensaures Calcium brauchen 900 gr officinelle Salzsäure zur Neutralisation.

**326.** 1 Molekül kohlensaures Calcium (100 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Chlorcalcium (111 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{CaCO}_3 & \text{CaCl}_2 & & \text{CaCO}_3 & \\ 100 & : 111 & = & 500 & : x \\ & & & x = 555 \text{ gr CaCl}_2. \end{array}$$

500 gr kohlensaures Calcium geben 555 gr Chlorcalcium.

**327.** 1 Molekül Chlorcalcium (111 Gwtl.) entspricht 1 Molekül kohlensaurem Calcium (100 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{CaCl}_2 & \text{CaCO}_3 & & \text{CaCl}_2 & \\ 111 & : 100 & = & 500 & : x \\ & & & x = 450,4 \text{ gr CaCO}_3. \end{array}$$

Um 500 gr Chlorcalcium zu erhalten, sind 450,4 gr kohlensaures Calcium nötig.

## Kohlensaures Calcium.

**328.** 2 Moleküle Chlorcalcium (222 Gwtl.) brauchen 1 Molekül käufliches kohlensaures Ammonium (157 Gwtl.) und 1 Molekül Ammoniak (17 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{array}{rcccl} 2\text{CaCl}_2 & \text{NH}_4\text{HCO}_3 \cdot \text{CO} \left\{ \begin{array}{l} \text{ONH}^4 \\ \text{NH}^2 \end{array} \right. & & \text{CaCl}_2 & \\ 222 & : 157 & = & 500 & : x \\ & & & x = 353,6 \text{ gr NH}_4\text{HCO}_3 \cdot \text{CO} \left\{ \begin{array}{l} \text{ONH}^4 \\ \text{NH}^2 \end{array} \right. & \\ & & & \text{NH}^3 & \\ 222 & : 17 & = & 500 & : x \\ & & & x = 38,29 \text{ gr NH}_3. \end{array}$$



Diese Menge Ammoniak entspricht 382,9 gr 10prozentiger Ammoniakflüssigkeit.

500 gr Chlorcalcium brauchen 353,6 gr käufliches kohlensaures Ammonium und 382,9 gr 10prozentiger Ammoniakflüssigkeit zur Fällung.

**329.** 1 Molekül kohlensaures Calcium (100 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Chlorcalcium (111 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Ca CO}^3 & \text{Ca Cl}^2 & \text{Ca CO}^3 & & \\ 100 & : & 111 & = & 500 : x \\ & & x = 555 & \text{gr Ca Cl}^2. \end{array}$$

Um 500 gr kohlensaures Calcium zu erhalten, sind 555 gr Chlorcalcium nötig.

#### Schwefelsaures Calcium.

**330.** 1 Molekül Chlorcalcium (111 Gwtl.) braucht 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Ca Cl}^2 & \text{H}^2 \text{S O}^4 & \text{Ca Cl}^2 & & \\ 111 & : & 98 & = & 200 : x \\ & & x = 176,58 & \text{gr H}^2 \text{S O}^4. \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H}^2 \text{S O}^4$  entspricht  $2 \times 176,58 = 353,16$  gr 50prozentiger Schwefelsäure.

200 gr Chlorcalcium bedürfen 353,16 gr 50prozent. Schwefelsäure zur Fällung.

**331.** 1 Molekül Chlorcalcium (111 Gwtl.) entspricht 1 Molekül schwefelsaurem Calcium (172 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Ca Cl}^2 & \text{Ca S O}^4 \cdot 2 \text{H}^2 \text{O} & \text{Ca Cl}^2 & & \\ 111 & : & 172 & = & 200 : x \\ & & x = 309,91 & \text{gr Ca S O}^4 \cdot 2 \text{H}^2 \text{O}. \end{array}$$

200 gr Chlorcalcium geben bei der Fällung mit Schwefelsäure 309,91 gr schwefelsaures Calcium.

**332.** 1 Molekül schwefelsaures Calcium (172 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Chlorcalcium (111 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Ca S O}^4 \cdot 2 \text{H}^2 \text{O} & \text{Ca Cl}^2 & \text{Ca S O}^4 \cdot 2 \text{H}^2 \text{O} & & \\ 172 & : & 111 & = & 200 : x \\ & & x = 129,1 & \text{gr Ca Cl}^2. \end{array}$$

Um 200 gr schwefelsaures Calcium zu erhalten, sind 129,1 gr Chlorcalcium nötig.



**333.** 1 Molekül schwefelsaures Calcium (172 Gwtl.) verliert beim Erhitzen 2 Moleküle Wasser (36 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} & 2\text{H}_2\text{O} & & \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} & & & \\ 172 & : & 36 & = & 200 & : & x \\ & & & & & & x = 41,86 \text{ gr H}_2\text{O}. \end{array}$$

Beim Erhitzen von 200 gr schwefelsaurem Calcium entweichen 41,86 gr Wasser.

**334.** 1 Molekül schwefelsaures Calcium (172 Gwtl.) entspricht 1 Molekül wasserfreiem Salz (136 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} & \text{CaSO}_4 & & \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} & & & \\ 172 & : & 136 & = & 200 & : & x \\ & & & & & & x = 158,14 \text{ gr CaSO}_4. \end{array}$$

200 gr schwefelsaures Calcium geben 158,14 gr wasserfreies Salz.

**335.** 1 Molekül wasserfreies schwefelsaures Calcium (136 Gwtl.) entspricht 1 Molekül gefälltem Salz (172 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{CaSO}_4 & \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} & & \text{CaSO}_4 & & & \\ 136 & : & 172 & = & 200 & : & x \\ & & & & & & x = 252,9 \text{ gr CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}. \end{array}$$

Um 200 gr wasserfreies schwefelsaures Calcium zu erhalten, braucht man 252,9 gr gefälltes schwefelsaures Calcium.

#### Calcium phosphoricum.

**336.** 500 gr kohlensaures Calcium geben 555 gr Chlorcalcium (Nr. 326).

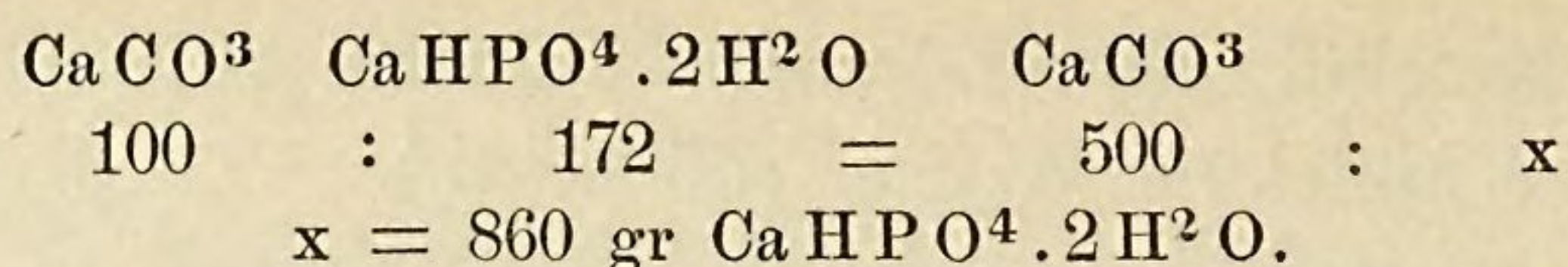
1 Molekül Chlorcalcium (111 Gwtl.) bedarf 1 Molekül zweibasisch phosphorsauren Natriums (358 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{CaCl}_2 & \text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O} & & \text{CaCl}_2 & & & \\ 111 & : & 358 & = & 555 & : & x \\ & & & & & & x = 1790 \text{ gr Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}. \end{array}$$

Um die von 500 gr kohlensaurem Calcium erhaltene Menge Chlorcalcium (555 gr) als zweibasisch phosphorsaures Calcium zu fällen, bedarf man 1790 gr zweibasisch phosphorsaures Natrium.

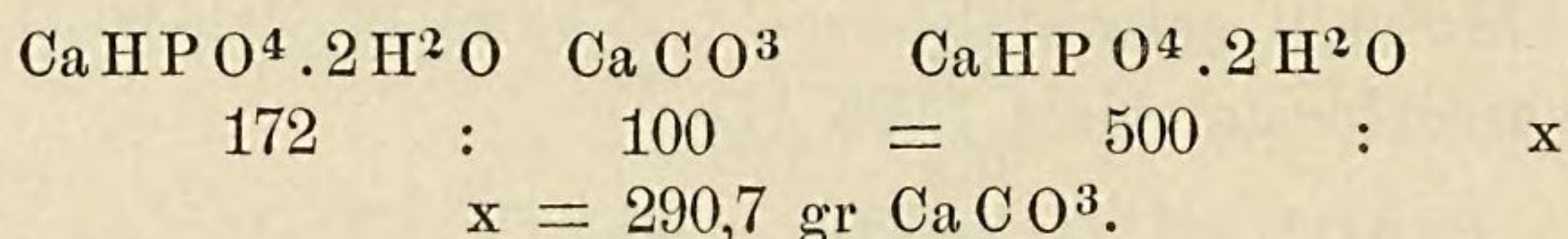
**337.** 1 Molekül kohlensaures Calcium (100 Gwtl.) entspricht 1 Molekül zweibasisch phosphorsaurem Calcium (172 Gwtl.).





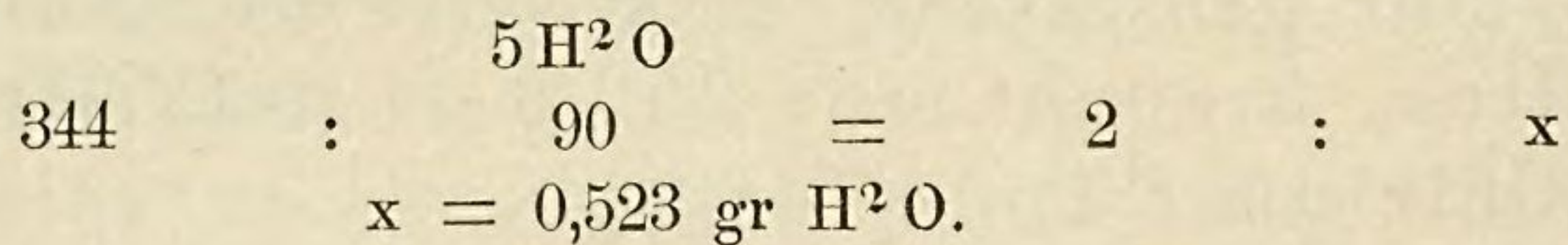
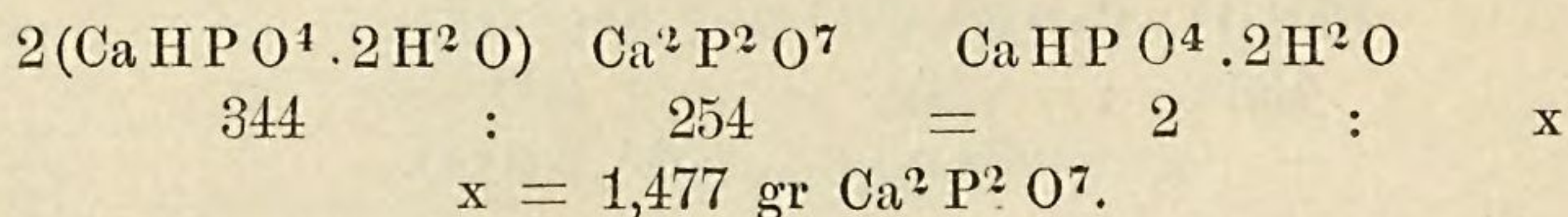
500 gr kohlensaures Calcium geben 860 gr zweibasisch phosphorsaures Calcium.

**338.** 1 Molekül zweibasisch phosphorsaures Calcium (172 Gwtl.) entspricht 1 Molekül kohlensaurem Calcium (100 Gwtl.).



Zur Darstellung von 500 gr zweibasisch phosphorsaurem Calcium sind 290,7 gr kohlensaures Calcium nötig.

**339.** 2 Moleküle zweibasisch phosphorsaures Calcium (344 Gwtl.) geben beim Glühen 1 Molekül pyrophosphorsaures Calcium (254 Gwtl.), indem 5 Moleküle Wasser (90 Gwtl.) entweichen.



Diese Menge  $\text{H}_2\text{O}$  verlieren 2 gr zweibasisch phosphorsaures Calcium beim Glühen, 100 gr des letzteren daher  $50 \times 0,523 = 26,15$  gr Wasser.

2 gr zweibasisch phosphorsaures Calcium hinterlassen beim Glühen 1,477 gr pyrophosphorsaures Calcium, indem 0,523 gr Wasser, entsprechend 26,15 Prozent, entweichen.

### Unterchlorigsaures Calcium.

**340.** 3 Moleküle Chlorkalk entwickeln mit Salzsäure zusammengebracht 6 Atome Chlor, und diese vermögen 6 Moleküle schwefelsaures Eisenoxydul zu oxydieren. 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.) entspricht daher 1 Molekül schwefelsaurem Eisenoxydul (278 Gwtl.).

In 10 gr Chlorkalk, der 20 Prozent wirksames Chlor enthält, sind 2 gr Chlor enthalten.



$$\begin{array}{ccccccc} \text{Cl} & \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} & & \text{Cl} & & & \\ 35,5 & : & 278 & = & 2 & : & x \\ & & & & & & x = 15,66 \text{ gr FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}. \end{array}$$

10 gr Chlorkalk, der 20 Prozent wirksames Chlor enthält, vermögen 15,66 gr schwefelsaures Eisenoxydul zu oxydieren.

**341.** 1 Molekül schwefelsaures Eisenoxydul (278 Gwtl.) entspricht 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} & \text{Cl} & & \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} & & & \\ 278 & : & 35,5 & = & 19,6 & : & x \\ & & & & & & x = 2,5 \text{ gr Cl}. \end{array}$$

Diese Menge Chlor ist in 10 gr Chlorkalk enthalten, in 100 gr des letzteren daher 25 gr Chlor.

Ein Chlorkalk, von dem 10 gr 19,6 gr schwefelsaures Eisenoxydul zu oxydieren vermögen, enthält 25 Prozent wirksames Chlor.

**342.** 1 Molekül schwefelsaures Eisenoxydul (278 Gwtl.) braucht 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.) zur Oxydation.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} & \text{Cl} & & \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} & & & \\ 278 & : & 35,5 & = & 0,783 & : & x \\ & & & & & & x = 0,1 \text{ gr Cl}. \end{array}$$

0,783 gr schwefelsaures Eisenoxydul brauchen 0,1 gr Chlor zur Oxydation.

**343.** Die zur Oxydation von 0,783 gr schwefelsaurem Eisenoxydul verbrauchte Menge Chlorkalklösung entspricht 0,1 gr Chlor (Nr. 342). In 50 cc der Chlorkalklösung (10 gr Chlorkalk auf 1 Liter) sind 0,5 gr Chlorkalk enthalten. 100 gr Chlorkalk enthalten daher  $200 \times 0,1 = 20$  gr Chlor.

Wenn 0,783 gr schwefelsaures Eisenoxydul 50 cc der Chlorkalklösung (10 gr Chlorkalk auf 1 Liter) zur Oxydation verbrauchen, so enthält der Chlorkalk 20 gr wirksames Chlor.

**344.** Zur Oxydation von 0,783 gr schwefelsaurem Eisenoxydul ist 0,1 gr Chlor nötig (Nr. 342). Diese Menge Chlor entspricht 25-prozentigem Chlorkalk:

$$\begin{array}{ccccccc} 25 & : & 100 & = & 0,1 & : & x \\ & & & & & & x = 0,4 \text{ gr}. \end{array}$$

Da 1000 cc der Chlorkalklösung 10 gr Chlorkalk enthalten, so entsprechen 0,4 gr Chlorkalk 40 cc Chlorkalklösung.



Um 0,783 gr schwefelsaures Eisenoxydul zu oxydieren, bedarf man 40 cc der Lösung eines 25prozentigen Chlorkalkes (10 gr Chlorkalk auf 1 Liter).

**345.** 1 Molekül übermangansaures Kalium (316 Gwtl.) vermag 10 Moleküle schwefelsaures Eisenoxydul (2780 Gwtl.), entsprechend 10 Atomen Eisen (560 Gwtl.), zu oxydieren.

1 Molekül schwefelsaures Eisenoxydul (278 Gwtl.), entsprechend 1 Atom Eisen (56 Gwtl.), braucht daher  $\frac{1}{10}$  Molekül übermangansaures Kalium (31,6 Gwtl.) zur Oxydation.

1000 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansauen Kaliumlösung enthalten 3,16 gr des Salzes aufgelöst, 1 cc daher 0,00316 gr.

$$\begin{array}{ccccccc} \frac{1}{10} \text{K}^2 \text{Mn}^2 \text{O}^8 & \text{FeSO}^4 \cdot 7\text{H}^2 \text{O} & & \text{K}^2 \text{Mn}^2 \text{O}^8 & & & \\ 31,6 & : & 278 & = & 0,00316 & : & x \\ & & x = 0,0278 \text{ gr FeSO}^4 \cdot 7\text{H}^2 \text{O}. & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} & \text{Fe} & & & & & \\ 31,6 & : & 56 & = & 0,00316 & : & x \\ & & x = 0,0056 \text{ gr Fe}. & & & & \end{array}$$

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansauen Kaliumlösung entspricht 0,0278 gr schwefelsaurem Eisenoxydul und 0,0056 gr Eisen.

**346.** 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.) vermag 1 Molekül schwefelsaures Eisenoxydul (278 Gwtl.) zu oxydieren.

In 1 gr Chlorkalk, der 25 Prozent wirksames Chlor enthält, sind 0,25 gr Chlor enthalten.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Cl} & \text{FeSO}^4 \cdot 7\text{H}^2 \text{O} & & \text{Cl} & & & \\ 35,5 & : & 278 & = & 0,25 & : & x \\ & & x = 1,96 \text{ gr FeSO}^4 \cdot 7\text{H}^2 \text{O}. & & & & \end{array}$$

1 gr Chlorkalk, der 25 Prozent wirksames Chlor enthält, vermag 1,96 gr schwefelsaures Eisenoxydul zu oxydieren.

**347.** 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansauen Kaliumlösung entspricht 0,0278 gr schwefelsaurem Eisenoxydul (Nr. 345), 33 cc daher  $33 \times 0,0278 = 0,9174$  gr schwefelsaurem Eisenoxydul.

Zur Chlorkalklösung wurden 2,5 gr schwefelsaures Eisenoxydul zugesetzt, somit wurden durch das Chlor oxydiert:  $2,5 - 0,9174 = 1,5826$  gr schwefelsaures Eisenoxydul.

1 Molekül schwefelsaures Eisenoxydul (278 Gwtl.) entspricht 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.).



$$\begin{array}{rcccl} \text{FeSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} & \text{Cl} & & \text{FeSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} & \\ 278 & : & 35,5 & = & 1,5826 : x \\ & & x = 0,202 \text{ gr Cl.} & & \end{array}$$

1 gr Chlorkalk enthält 0,202 gr Chlor, 100 gr des ersteren daher 20,2 gr Chlor.

Ein Chlorkalk, von dem 1 gr mit 2,5 gr schwefelsaurem Eisenoxydul, dann mit Salzsäure versetzt zum Zurücktitrieren des schwefelsauren Eisenoxyduls 33 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansauren Kaliumlösung nötig hat, enthält 20,2 Prozent wirksames Chlor.

**348.** In 1 gr des Chlorkalks, der 20 Prozent wirksames Chlor enthält, sind 0,2 gr Chlor enthalten. 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.) entspricht 1 Molekül schwefelsaurem Eisenoxydul (278 Gwtl.). Obige Menge Chlor oxydiert daher:

$$\begin{array}{rcccl} \text{Cl} & \text{FeSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} & & \text{Cl} & \\ 35,5 & : & 278 & = & 0,2 : x \\ & & x = 1,566 \text{ gr FeSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O.} & & \end{array}$$

Es blieben daher  $2,5 - 1,566 = 0,934$  gr schwefelsaures Eisenoxydul unoxydiert.

1 cc  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansaure Kaliumlösung entspricht 0,0278 gr schwefelsaurem Eisenoxydul (Nr. 345). 0,934 gr schwefelsaures Eisenoxydul bedürfen zur Oxydation:

$$\begin{array}{rcccl} \text{FeSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} & \text{cc} & & \text{FeSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} & \\ 0,0278 & : & 1 & = & 0,934 : x \\ x = 33,6 \text{ cc } \frac{1}{10} \text{ Normal übermangansaure Kaliumlösung.} & & & & \end{array}$$

Wird 1 gr des Chlorkalks, der 20 Prozent wirksames Chlor enthält, mit 2,5 gr schwefelsaurem Eisenoxydul versetzt und wie angegeben behandelt, so werden 33,6 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansauren Kaliumlösung zum Zurücktitrieren des unoxydierten Eisensalzes gebraucht.

**349.** 2 Moleküle arsenigsaures Natrium, entsprechend 1 Molekül Arsenigsäureanhydrid (198 Gwtl.), werden durch 2 Moleküle unterchlorigsaures Calcium, entsprechend 4 Atomen Chlor (142 Gwtl.), oxydiert. 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.) entspricht daher  $\frac{1}{4}$  Molekül Arsenigsäureanhydrid  $\left(\frac{198}{4} = 49,5 \text{ Gwtl.}\right)$ .

Die  $\frac{1}{10}$  Normal Arsenigsäurelösung enthält in 1 Liter 4,95 gr Arsenigsäureanhydrid; in 1 cc derselben ist enthalten 0,00495 gr Arsenigsäureanhydrid.



$$\begin{array}{ccc} \frac{1}{4} \text{As}^2 \text{O}^3 & \text{Cl} & \text{As}^2 \text{O}^3 \\ 49,5 & : 35,5 & = 0,00495 : x \\ x & = 0,00355 \text{ gr Cl.} \end{array}$$

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal Arsenigsäurelösung entspricht 0,00355 gr Chlor. Man hat daher nur nötig, um die Menge des wirksamen Chlors in der untersuchten Menge Chlorkalk zu erfahren, die zum Titrieren verbrauchten cc  $\frac{1}{10}$  Normal Arsenigsäurelösung mit 0,00355 zu multiplizieren.

**350.** 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.) entspricht  $\frac{1}{4}$  Molekül Arsenigsäureanhydrid (49,5 Gwtl.).

1 gr 20prozentiger Chlorkalk enthält 0,2 gr wirksames Chlor.

$$\begin{array}{ccc} \text{Cl} & \frac{1}{4} \text{As}^2 \text{O}^3 & \text{Cl} \\ 35,5 & : 49,5 & = 0,2 : x \\ x & = 0,2788 \text{ gr As}^2 \text{O}^3. \end{array}$$

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal Arsenigsäurelösung enthält 0,00495 gr Arsenigsäureanhydrid; obige Menge Arsenigsäureanhydrid ist daher enthalten in:  $\frac{0,2788}{0,00495} = 56,33$  cc  $\frac{1}{10}$  Normal Arsenigsäurelösung.

Einfacher ist die Berechnung: 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normal Arsenigsäurelösung entspricht 0,00355 gr Chlor (Nr. 349); 0,2 gr Chlor vermögen daher zu oxydieren:

$$\begin{array}{ccc} \text{Cl} & \text{cc} & \text{Cl} \\ 0,00355 & : 1 & = 0,2 : x \\ x & = 56,33 \text{ cc } \frac{1}{10} \text{ Normal Arsenigsäurelösung.} \end{array}$$

Eine Chlorkalklösung, die 1 gr 20prozentigen Chlorkalk enthält, vermag 56,33 cc  $\frac{1}{10}$  Normal Arsenigsäurelösung zu oxydieren.

**351.** 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normal Arsenigsäurelösung entspricht 0,00355 gr Chlor (Nr. 349), 25 cc daher  $25 \times 0,00355 = 0,08875$  gr Chlor. Diese Menge Chlor ist in 0,5 gr Chlorkalk enthalten, in 100 gr daher  $200 \times 0,08875 = 17,75$  gr Chlor.

Ein Chlorkalk, von dem 0,5 gr 25 cc  $\frac{1}{10}$  Normal Arsenigsäurelösung zu oxydieren vermögen, enthält 17,75 Prozent wirksames Chlor.

**352.** Die Pharmacopoe verlangt, daß in 100 Teilen Chlorkalk 20 Teile wirksames Chlor enthalten seien. Wenn dieser Gehalt durch 20 cc  $\frac{1}{10}$  Normal Arsenigsäurelösung angezeigt werden soll, so muß jeder cc der letzteren 1 Prozent Chlor entsprechen. Da 1 cc der



$\frac{1}{10}$  Normal Arsenigsäurelösung 0,00355 gr Chlor entspricht (Nr. 349), so entsprechen 20 cc  $20 \times 0,00355 = 0,071$  gr Chlor. Diese Menge Chlor muß enthalten sein in:

$$\begin{array}{rcl} \text{Cl} & \text{Ca O Cl}^2 & \text{Cl} \\ 20 & : 100 & = 0,071 : x \\ x & = & 0,355 \text{ gr Chlorkalk.} \end{array}$$

Damit jedes verbrauchte cc  $\frac{1}{10}$  Normalarsenigsäurelösung 1 Prozent Chlor entspricht, müssen 0,355 gr Chlorkalk zur Titrierung verwendet werden.

### Calcaria chlorata.

**353.** 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.) macht 1 Atom Jod aus dem Jodkalium frei und dieses wird von 1 Molekül unterschwefligsaurem Natrium (248 Gwtl.) gebunden.

*Siehe bei den Aufgaben Seite 27 und 28.*

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung enthält 0,0248 gr des Salzes gelöst und entspricht 0,00355 gr Chlor (Nr. 73); 28,5 cc entsprechen daher  $28,5 \times 0,00355 = 0,1011$  gr Chlor. Diese Menge Chlor ist in 0,5 gr Chlorkalk enthalten; in 100 gr sind enthalten  $200 \times 0,1011 = 20,22$  gr Chlor.

Ein Chlorkalk, von dem 0,5 gr 28,5 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaurer Natriumlösung zur Titrierung bedürfen, enthält 20,22 Prozent wirksames Chlor.

**354.** 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.) entspricht 1 Molekül unterschwefligsaurem Natrium (248 Gwtl.).

In 0,5 gr Chlorkalk, welcher 20 Prozent wirksames Chlor enthält, sind 0,1 gr Chlor enthalten.

$$\begin{array}{rcl} \text{Cl} & \text{Na}^2 \text{S}^2 \text{O}^3 \cdot 5 \text{H}^2 \text{O} & \text{Cl} \\ 35,5 & : 248 & = 0,1 : x \\ x & = & 0,699 \text{ gr Na}^2 \text{S}^2 \text{O}^3 \cdot 5 \text{H}^2 \text{O.} \end{array}$$

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung enthält 0,0248 gr des Salzes gelöst; obige Menge unterschwefligsaures Natrium ist enthalten in:  $\frac{0,699}{0,0248} = 28,18$  cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung.

Einfacher ist die Berechnung: 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung entspricht 0,00355 gr Chlor; 0,1 gr Chlor, welches in 0,5 gr Chlorkalk enthalten ist, entspricht:

$$\begin{array}{rcl} \text{Cl} & \text{cc} & \text{Cl} \\ 0,00355 & : 1 & = 0,1 : x \\ x & = & 28,18 \text{ cc } \frac{1}{10} \text{ Normal unterschwefligsaure Natriumlösung.} \end{array}$$

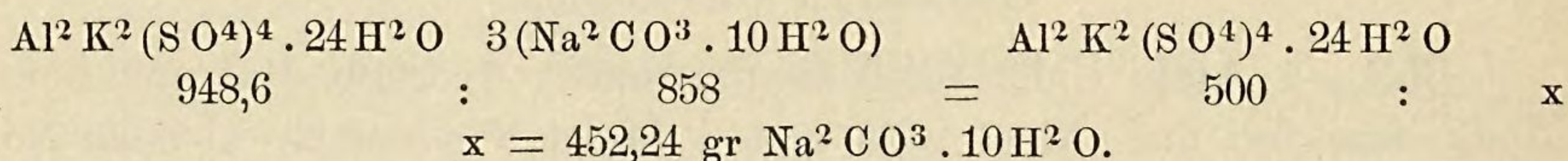


0,5 gr Chlorkalk, welcher 20 Prozent wirksames Chlor enthält, bedarf 28,18 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschweflige saure Natriumlösung zur Titrierung.

## Aluminium.

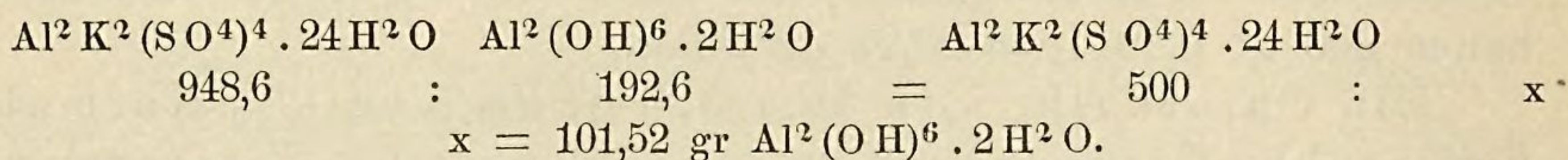
### Schwefelsaures Aluminium.

**355.** 1 Molekül Kaliumalaun (948,6 Gwtl.) bedarf 3 Moleküle kohlen-saures Natrium (858 Gwtl.) zur Fällung.



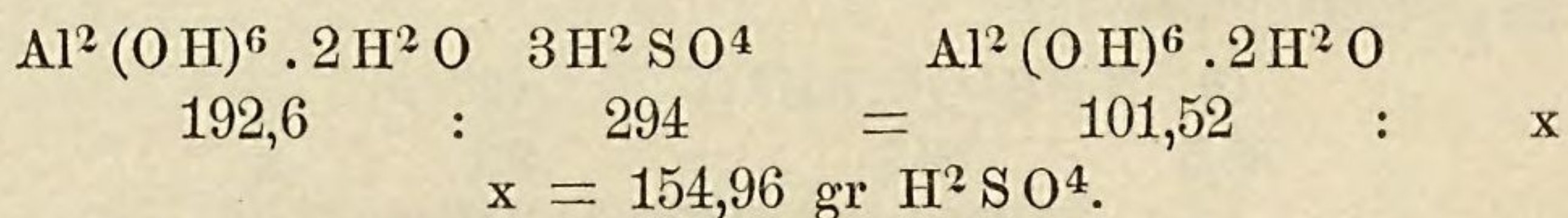
500 gr Kaliumalaun bedürfen 452,24 gr kohlen-saures Natrium zur Fällung.

**356.** 1 Molekül Kaliumalaun (948,6 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Aluminiumhydroxyd (192,6 Gwtl.).



500 gr Kaliumalaun geben 101,52 gr Aluminiumhydroxyd.

**357.** 1 Molekül Aluminiumhydroxyd (192,6 Gwtl.) bedarf 3 Moleküle Schwefelsäure (294 Gwtl.) zur Lösung.

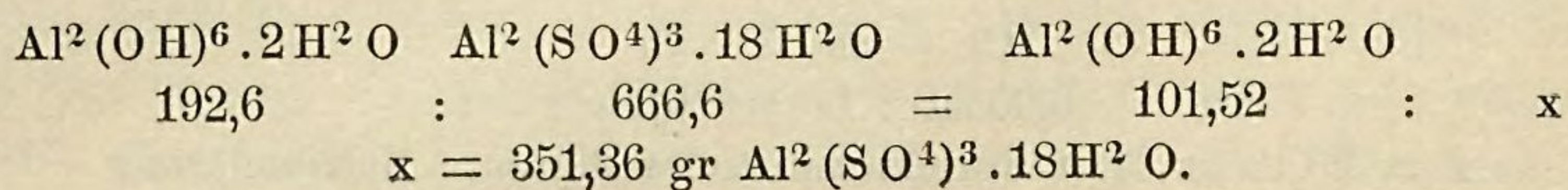


Diese Menge  $\text{H}^2 \text{SO}_4$  entspricht 40prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{l} 40 : 100 = 154,96 : x \\ x = 387,4 \text{ gr.} \end{array}$$

101,52 gr Aluminiumhydroxyd bedürfen 387,4 gr 40prozentiger Schwefelsäure zur Auflösung.

**358.** 1 Molekül Aluminiumhydroxyd (192,6 Gwtl.) entspricht 1 Molekül schwefelsaurem Aluminium (666,6 Gwtl.).





101,52 gr Aluminiumhydroxyd geben 351,36 gr schwefelsaures Aluminium.

**359.** 1 Molekül schwefelsaures Aluminium (666,6 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Kaliumalaun (948,6 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Al}^2(\text{SO}_4)^3 \cdot 18\text{H}_2\text{O} & \text{Al}^2\text{K}^2(\text{SO}_4)^4 \cdot 24\text{H}_2\text{O} & & \text{Al}^2(\text{SO}_4)^3 \cdot 18\text{H}_2\text{O} & & & \\ 666,6 & : & 948,6 & = & 500 & : & x \\ & & x = 711,52 \text{ gr } \text{Al}^2\text{K}^2(\text{SO}_4)^4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}. & & & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr schwefelsaurem Aluminium sind 711,52 gr Kaliumalaun nötig.

**360.** 1 Molekül Kaliumalaun (948,6 Gwtl.) entspricht 1 Molekül schwefelsaurem Aluminium (666,6 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Al}^2\text{K}^2(\text{SO}_4)^4 \cdot 24\text{H}_2\text{O} & \text{Al}^2(\text{SO}_4)^3 \cdot 18\text{H}_2\text{O} & & \text{Al}^2\text{K}^2(\text{SO}_4)^4 \cdot 24\text{H}_2\text{O} & & & \\ 948,6 & : & 666,6 & = & 500 & : & x \\ & & x = 351,36 \text{ gr } \text{Al}^2(\text{SO}_4)^3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}. & & & & \end{array}$$

500 gr Kaliumalaun liefern 351,36 gr schwefelsaures Aluminium.

#### Aluminium sulfuricum.

**361.** 1 Molekül krystall. schwefelsaures Aluminium (666,6 Gwtl.) braucht 3 Moleküle Chlorbaryum (738 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Al}^2(\text{SO}_4)^3 \cdot 18\text{H}_2\text{O} & 3(\text{BaCl}^2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) & & \text{Al}^2(\text{SO}_4)^3 \cdot 18\text{H}_2\text{O} & & & \\ 666,6 & : & 738 & = & 1 & : & x \\ & & x = 1,1 \text{ gr } \text{BaCl}^2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}. & & & & \end{array}$$

1 gr krystall. schwefelsaures Aluminium bedarf 1,1 gr Chlorbaryum zur Zersetzung. Die Pharmacopoe läßt 1,2 gr Chlorbaryum hierzu anwenden.

**362.** 6 Moleküle Kaliumhydroxyd (336 Gwtl.) vermögen 1 Molekül Chloraluminium, entsprechend 1 Molekül wasserfreiem schwefelsauren Aluminium (342,6 Gwtl.), zu fällen. 1 Molekül Kaliumhydroxyd (56 Gwtl.) entspricht daher  $\frac{1}{6}$  Molekül schwefelsaurem Aluminium ( $\frac{342,6}{6} = 57,1$  Gwtl.).

1 cc der Normalkalilösung enthält 0,056 gr Kaliumhydroxyd gelöst.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{KOH} & \frac{1}{6} \text{Al}^2(\text{SO}_4)^3 & & \text{KOH} & & & \\ 56 & : & 57,1 & = & 0,056 & : & x \\ & & x = 0,0571 \text{ gr } \text{Al}^2(\text{SO}_4)^3. & & & & \end{array}$$



1 cc der Normalkalilösung entspricht 0,0571 gr wasserfreiem schwefelsauren Aluminium.

**363.** 1 cc der Normalkalilösung entspricht 0,0571 gr wasserfreiem schwefelsauren Aluminium (Nr. 362); 8,3 bis 8,7 cc entsprechen daher:  $8,3 \times 0,0571 = 0,4739$  bis  $8,7 \times 0,0571 = 0,4967$  gr schwefelsauren Aluminium, die in 1 gr des Präparates enthalten sind.

Wenn 1 gr des krystall. schwefelsauren Aluminiums 8,3 bis 8,7 cc Normalkalilösung zur Fällung bedarf, so enthält das Präparat 47,39 bis 49,67 Prozent wasserfreies schwefelsaures Aluminium.

Neutrales schwefelsaures Aluminium enthält der Formel nach:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Al}^2(\text{SO}^4)^3 \cdot 18\text{H}^2\text{O} & & \text{Al}^2(\text{SO}^4)^3 & & \text{Al}^2(\text{SO}^4)^3 \cdot 18\text{H}^2\text{O} & & \\ 666,6 & : & 342,6 & = & 100 & : & x \\ x = 51,39 \text{ Prozent wasserfreies schwefelsaures Aluminium.} \end{array}$$

#### Schwefelsaures Aluminium-Kalium.

**364.** 1 Molekül Kaliumalaun (948,6 Gwtl.) enthält 1 Molekül wasserfreies schwefelsaures Aluminium (342,6 Gwtl.), 1 Molekül schwefelsaures Kalium (174 Gwtl.) und 24 Moleküle Wasser (432 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Al}^2\text{K}^2(\text{SO}^4)^4 \cdot 24\text{H}^2\text{O} & & \text{Al}^2(\text{SO}^4)^3 & & \text{Al}^2\text{K}^2(\text{SO}^4)^4 \cdot 24\text{H}^2\text{O} & & \\ 948,6 & : & 342,6 & = & 100 & : & x \\ x = 36,12 \text{ gr Al}^2(\text{SO}^4)^3. \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} & & \text{K}^2\text{SO}^4 & & & & \\ 948,6 & : & 174 & = & 100 & : & x \\ x = 18,34 \text{ gr K}^2\text{SO}^4. \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} & & 24\text{H}^2\text{O} & & & & \\ 948,6 & : & 432 & = & 100 & : & x \\ x = 45,54 \text{ gr H}^2\text{O}. \end{array}$$

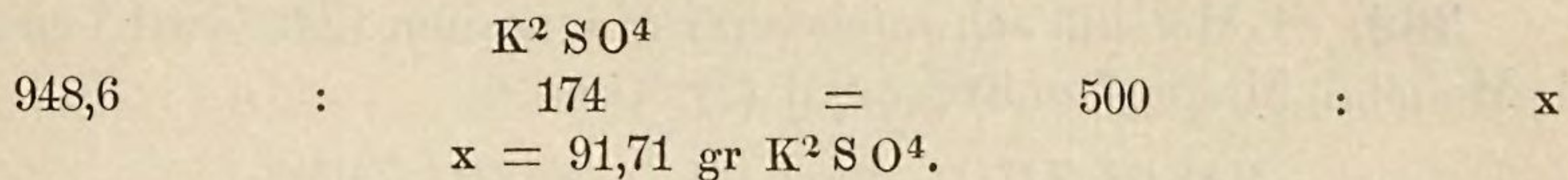
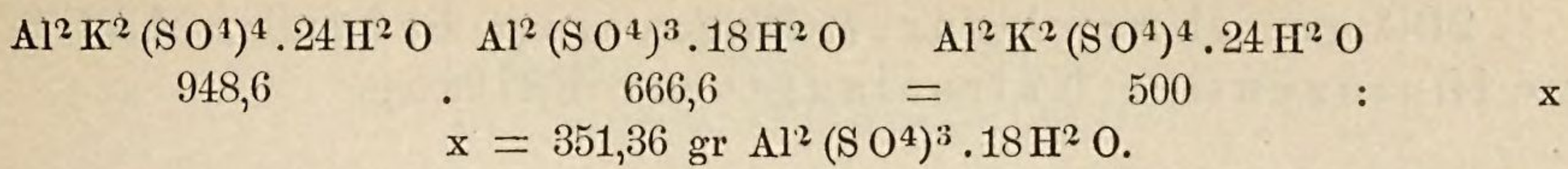
Der Kaliumalaun besteht aus  
 36,12 Proz. wasserfreiem schwefelsauren Aluminium,  
 18,34 „ schwefelsaurem Kalium,  
 45,54 „ Wasser,  


---

 100,0.

**365.** 1 Molekül Kaliumalaun (948,6 Gwtl.) entspricht 1 Molekül schwefelsaurem Aluminium (666,6 Gwtl.) und 1 Molekül schwefelsaurem Kalium (174 Gwtl.).



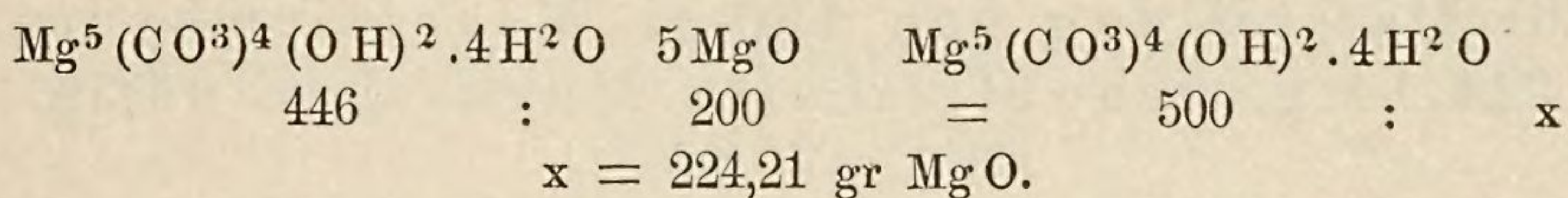


Zur Darstellung von 500 gr Kaliumalaun sind 351,36 gr krystall. schwefelsaures Aluminium und 91,71 gr schwefelsaures Kalium nötig.

## M a g n e s i u m.

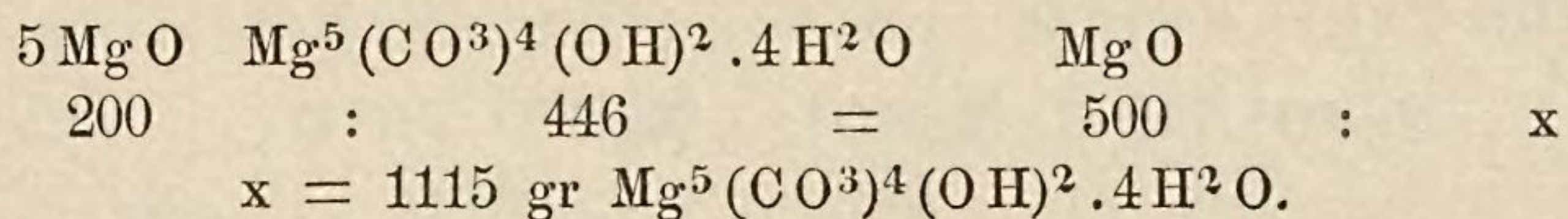
### Magnesiumoxyd.

**366.** 1 Molekül basisch kohlsaures Magnesium (446 Gwtl.) entspricht 5 Molekülen Magnesiumoxyd (200 Gwtl.).



500 gr basisch kohlsaures Magnesium geben beim Glühen 224,21 gr Magnesiumoxyd.

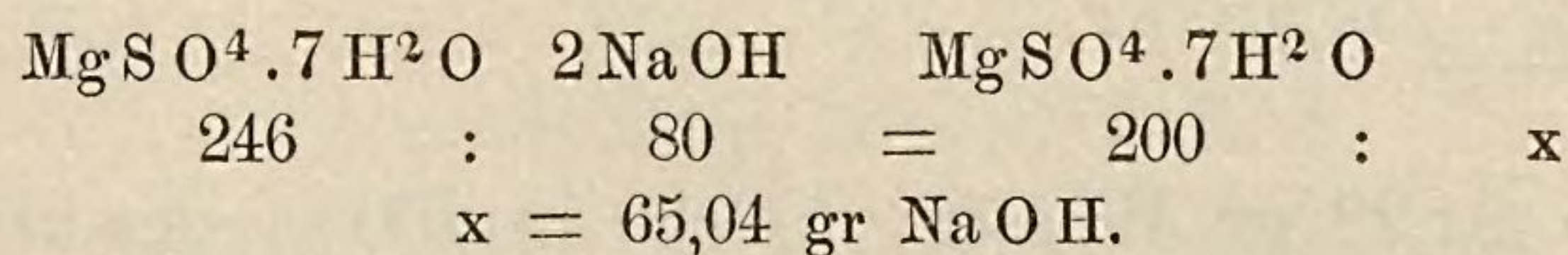
**367.** 5 Moleküle Magnesiumoxyd (200 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül basisch kohlsaurem Magnesium (446 Gwtl.).



Zur Darstellung von 500 gr Magnesiumoxyd sind 1115 gr basisch kohlsaures Magnesium nötig.

### Magnesiumhydroxyd.

**368.** 1 Molekül schwefelsaures Magnesium (246 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Natriumhydroxyd (80 Gwtl.) zur Fällung.



Diese Menge Natriumhydroxyd entspricht 15prozentiger Natronlauge:

$$\begin{array}{l} 15 : 100 = 65,04 : x \\ x = 433,6 \text{ gr.} \end{array}$$



200 gr schwefelsaures Magnesium bedürfen 433,6 gr 15prozentige Natronlauge zur Fällung.

**369.** 1 Molekül schwefelsaures Magnesium (246 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Magnesiumhydroxyd (58 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{MgSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} & \text{Mg(OH)}^2 & & \text{MgSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} & & & \\ 246 & : & 58 & = & 200 & : & x \\ & & & & & & x = 47,15 \text{ gr Mg(OH)}^2. \end{array}$$

200 gr schwefelsaures Magnesium geben 47,15 gr Magnesiumhydroxyd.

**370.** 1 Molekül Magnesiumhydroxyd (58 Gwtl.) entspricht 1 Molekül schwefelsaurem Magnesium (246 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Mg(OH)}^2 & \text{MgSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} & & \text{Mg(OH)}^2 & & & \\ 58 & : & 246 & = & 100 & : & x \\ & & & & & & x = 424,14 \text{ gr MgSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O}. \end{array}$$

Zur Darstellung von 100 gr Magnesiumhydroxyd sind 424,14 gr schwefelsaures Magnesium nötig.

#### Magnesium sulfuricum siccum.

**371.** 1 Molekül schwefelsaures Magnesium (246 Gwtl.) enthält 1 Molekül wasserfreies Salz (120 Gwtl.) und 7 Moleküle Wasser (126 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{MgSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} & \text{MgSO}^4 & & \text{MgSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} & & & \\ 246 & : & 120 & = & 100 & : & x \\ & & & & & & x = 48,78 \text{ gr MgSO}^4. \\ & & & & & & \\ & & & & & & 7\text{H}^2\text{O} \\ 246 & : & 126 & = & 100 & : & x \\ & & & & & & x = 51,22 \text{ gr H}^2\text{O}. \end{array}$$

Das krystallisierte schwefelsaure Magnesium enthält

|        |       |                                       |
|--------|-------|---------------------------------------|
| 48,78  | Proz. | wasserfreies schwefels. Magnesium und |
| 51,22  | „     | Wasser                                |
| 100,0. |       |                                       |

Von den 51,22 gr Wasser, welche in 100 gr des krystallisierten Salzes enthalten sind, sollen beim Trocknen 35 bis 37 gr fortgehen, so daß also noch  $51,22 - 35 \text{ bis } 37 = 16,22 \text{ bis } 14,22$  gr Wasser zurückbleiben nebst 48,78 gr wasserfreiem schwefelsauren Magnesium. Der Rückstand beträgt demnach 65 bis 63 gr.



$$\begin{array}{l} \text{MgSO}^4 \\ 65 \text{ bis } 63 : 48,78 = 100 : x \\ x = 75,05 \text{ bis } 77,43 \text{ Prozent MgSO}^4. \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{H}^2\text{O} \\ 65 : 16,22 = 100 : x \\ x = 24,95 \text{ gr H}^2\text{O}. \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 63 : 14,22 = 100 : x \\ x = 22,57 \text{ gr H}^2\text{O}. \end{array}$$

Das getrocknete schwefelsaure Magnesium enthält  
75,05 bis 77,43 Proz. wasserfreies schwefelsaures  
Magnesium und

|       |   |        |   |        |
|-------|---|--------|---|--------|
| 24,95 | „ | 22,57  | „ | Wasser |
| 100,0 |   | 100,0. |   |        |

**372.** Dividiert man die Prozente des getrockneten Salzes an schwefelsaurem Magnesium und Wasser mit den entsprechenden Molekulargewichten, so erhält man die Quotienten:

$$\text{Wasserfreies schwefelsaures Magnesium: } \frac{75,05}{120} \text{ bis } \frac{77,43}{120} =$$

$$0,625 \text{ bis } 0,645,$$

$$\text{Wasser: } \frac{24,95}{18} \text{ bis } \frac{22,57}{18} = 1,38 \text{ bis } 1,25.$$

Die Quotienten 0,625 und 1,38 sowie 0,645 und 1,25 verhalten sich nahezu wie 1 : 2.

Dem getrockneten Salze kommt daher annähernd die Formel  $\text{MgSO}^4 \cdot 2\text{H}^2\text{O}$  zu; das Molekulargewicht beträgt 156.

## Zink.

### Zinkoxyd.

**373.** 1 Molekül schwefelsaures Zink (287 Gwtl.) braucht 1 Molekül kohlensaures Natrium (286 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{array}{l} \text{ZnSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} \quad \text{Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O} \quad \text{ZnSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} \\ 287 \quad : \quad 286 \quad = \quad 500 \quad : \quad x \\ x = 498,25 \text{ gr Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O}. \end{array}$$

500 gr schwefelsaures Zink bedürfen 498,25 gr kohlensaures Natrium zur Fällung.

**374.** 5 Moleküle schwefelsaures Zink (1435 Gwtl.) geben 1 Molekül basisch kohlensaures Zink (547 Gwtl.).



$$\begin{array}{ccccccc}
 5(\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) & 2\text{ZnCO}_3 \cdot 3\text{Zn(OH)}_2 & & \text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} & & & \\
 1435 & : & 547 & = & 500 & : & x \\
 & & x = 190,59 \text{ gr } 2\text{ZnCO}_3 \cdot 3\text{Zn(OH)}_2.
 \end{array}$$

500 gr schwefelsaures Zink geben 190,59 gr basisch kohlsaures Zink.

**375.** 1 Molekül basisch kohlsaures Zink (547 Gwtl.) gibt 5 Moleküle Zinkoxyd (405 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc}
 2\text{ZnCO}_3 \cdot 3\text{Zn(OH)}_2 & 5\text{ZnO} & & 2\text{ZnCO}_3 \cdot 3\text{Zn(OH)}_2 & & & \\
 547 & : & 405 & = & 190,59 & : & x \\
 & & x = 141,11 \text{ gr ZnO}.
 \end{array}$$

190,59 gr basisch kohlsaures Zink liefern 141,11 gr Zinkoxyd.

**376.** 5 Moleküle schwefelsaures Zink geben 1 Molekül basisch kohlsaures Zink und dieses gibt beim Glühen 5 Moleküle Zinkoxyd. 1 Molekül schwefelsaures Zink (287 Gwtl.) entspricht daher 1 Molekül Zinkoxyd (81 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc}
 \text{ZnO} & \text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} & & \text{ZnO} & & & \\
 81 & : & 287 & = & 500 & : & x \\
 & & x = 1771,6 \text{ gr ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}.
 \end{array}$$

Um 500 gr Zinkoxyd darzustellen, sind 1771,6 gr schwefelsaures Zink nötig.

### Schwefelsaures Zink.

**377.** 1 Atom Zink (65 Gwtl.) und 1 Molekül Zinkoxyd (81 Gwtl.) brauchen je 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Lösung.

$$\begin{array}{ccccccc}
 \text{Zn} & \text{H}_2\text{SO}_4 & & \text{Zn} & & & \\
 65 & : & 98 & = & 50 & : & x \\
 & & x = 75,38 \text{ gr H}_2\text{SO}_4.
 \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H}_2\text{SO}_4$  entspricht 15 prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{ccccccc}
 15 & : & 100 & = & 75,38 & : & x \\
 & & x = 502,5 \text{ gr.}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc}
 \text{ZnO} & \text{H}_2\text{SO}_4 & & \text{ZnO} & & & \\
 81 & : & 98 & = & 50 & : & x \\
 & & x = 60,49 \text{ gr H}_2\text{SO}_4.
 \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H}_2\text{SO}_4$  entspricht 15 prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{ccccccc}
 15 & : & 100 & = & 60,49 & : & x \\
 & & x = 403,27 \text{ gr.}
 \end{array}$$



Um 50 gr Zink zu lösen, sind 502,5 gr 15prozentige Schwefelsäure, um 50 gr Zinkoxyd zu lösen 403,27 gr dieser Säure nötig.

**378.** 1 Atom Zink (65 Gwtl.) und 1 Molekül Zinkoxyd (81 Gwtl.) geben je 1 Molekül schwefelsaures Zink (287 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Zn} & \text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} & & \text{Zn} & \\ 65 & : & 287 & = & 50 : x \\ & & x = 220,7 \text{ gr ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}. & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} \text{ZnO} & \text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} & & \text{ZnO} & \\ 81 & : & 287 & = & 50 : x \\ & & x = 177,16 \text{ gr ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}. & & \end{array}$$

50 gr Zink geben 220,7 gr und 50 gr Zinkoxyd 177,16 gr schwefelsaures Zink.

**379.** 1 Molekül schwefelsaures Zink (287 Gwtl.) entspricht 1 Atom Zink (65 Gwtl.) und 1 Molekül Zinkoxyd (81 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} & \text{Zn} & & \text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} & \\ 287 & : & 65 & = & 500 : x \\ & & x = 113,24 \text{ gr Zn}. & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} & \text{ZnO} & & & \\ 287 & : & 81 & = & 500 : x \\ & & x = 141,12 \text{ gr ZnO}. & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr schwefelsaurem Zink braucht man 113,24 gr Zink oder 141,12 gr Zinkoxyd.

### Chlorzink.

**380.** 1 Atom Zink (65 Gwtl.) und ebenso 1 Molekül Zinkoxyd (81 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) zur Lösung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Zn} & 2\text{HCl} & & \text{Zn} & \\ 65 & : & 73 & = & 100 : x \\ & & x = 112,3 \text{ gr HCl}. & & \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 112,3 = 449,2$  gr 25prozentiger Salzsäure.

$$\begin{array}{rcccl} \text{ZnO} & 2\text{HCl} & & \text{ZnO} & \\ 81 & : & 73 & = & 100 : x \\ & & x = 90,12 \text{ gr HCl}. & & \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 90,12 = 360,48$  gr 25prozentiger Salzsäure.

100 gr Zink bedürfen 449,2 gr und 100 gr Zinkoxyd 360,48 gr officin. Salzsäure zur Lösung.



**381.** 1 Atom Zink (65 Gwtl.) und 1 Molekül Zinkoxyd (81 Gwtl.) entsprechen je 1 Molekül Chlorzink (136 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Zn} & \text{Zn Cl}^2 & \text{Zn} \\ 65 & : 136 & = 100 : x \\ x & = 209,2 & \text{gr Zn Cl}^2. \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Zn O} & \text{Zn Cl}^2 & \text{Zn O} \\ 81 & : 136 & = 100 : x \\ x & = 167,9 & \text{gr Zn Cl}^2. \end{array}$$

100 gr Zink geben 209,2 gr und 100 gr Zinkoxyd 167,9 gr Chlorzink.

**382.** 1 Molekül Chlorzink (136 Gwtl.) entspricht 1 Atom Zink (65 Gwtl.) und 1 Molekül Zinkoxyd (81 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Zn Cl}^2 & \text{Zn} & \text{Zn Cl}^2 \\ 136 & : 65 & = 100 : x \\ x & = 47,79 & \text{gr Zn.} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} & \text{Zn O} & \\ 136 & : 81 & = 100 : x \\ x & = 59,56 & \text{gr Zn O.} \end{array}$$

Zur Darstellung von 100 gr Chlorzink braucht man 47,79 gr Zink oder 59,56 gr Zinkoxyd.

### Jodzink.

**383.** 1 Atom Zink (65 Gwtl.) entspricht 2 Atomen Jod (254 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Zn} & \text{J}^2 & \text{Zn} \\ 65 & : 254 & = 50 : x \\ x & = 195,38 & \text{gr J.} \end{array}$$

50 gr Zink vermögen 195,38 gr Jod als Jodzink zu binden.

**384.** 1 Atom Zink (65 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Jodzink (319 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Zn} & \text{Zn J}^2 & \text{Zn} \\ 65 & : 319 & = 10 : x \\ x & = 49 & \text{gr Zn J}^2. \end{array}$$

10 gr Zink geben 49 gr Jodzink.

**385.** 1 Molekül Jodzink (319 Gwtl.) entspricht 2 Atomen Jod (254 Gwtl.) und 1 Atom Zink (65 Gwtl.).



$$\begin{array}{rcccl} \text{ZnJ}^2 & 2\text{J} & & \text{ZnJ}^2 & \\ 319 & : & 254 & = & 100 : x \\ & & x = 79,63 & \text{gr J.} & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} & \text{Zn} & & & \\ 319 & : & 65 & = & 100 : x \\ & & x = 20,37 & \text{gr Zn.} & \end{array}$$

Zur Darstellung von 100 gr Jodzink sind 79,63 gr Jod und 20,37 gr Zink nötig.

**386.** 1 Molekül Zinkoxyd (81 Gwtl.) sowie 1 Molekül Schwefelzink (97 Gwtl.) entspricht 1 Atom Zink (65 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Zn O} & \text{Zn} & & \text{Zn O} & \\ 81 & : & 65 & = & 2 : x \\ & & x = 1,605 & \text{gr Zn.} & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} \text{Zn S} & \text{Zn} & & \text{Zn S} & \\ 97 & : & 65 & = & 2 : x \\ & & x = 1,34 & \text{gr Zn.} & \end{array}$$

2 gr Zinkoxyd entsprechen 1,605 gr Zink und 2 gr Schwefelzink 1,34 gr Zink.

## Blei.

### Bleioxyd.

**387.** 1 Molekül basisch kohlensaures Blei (773,2 Gwtl.) entspricht 3 Molekülen Bleioxyd (667,2 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 2\text{PbCO}^3.\text{Pb(OH)}^2 & 3\text{PbO} & & 2\text{PbCO}^3.\text{Pb(OH)}^2 & \\ 773,2 & : & 667,2 & = & 200 : x \\ & & x = 172,58 & \text{gr Pb O.} & \end{array}$$

1 Molekül salpetersaures Blei (330,4 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Bleioxyd (222,4 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Pb(NO}^3)^2 & \text{PbO} & & \text{Pb(NO}^3)^2 & \\ 330,4 & : & 222,4 & = & 200 : x \\ & & x = 134,62 & \text{gr Pb O.} & \end{array}$$

200 gr basisch kohlensaures Blei liefern 172,58 gr Bleioxyd, 200 gr salpetersaures Blei 134,62 gr Bleioxyd.

**388.** 3 Moleküle Bleioxyd (667,2 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül basisch kohlensaurem Blei (773,2 Gwtl.).



$$\begin{array}{ccccccc} 3\text{Pb O} & 2\text{Pb CO}^3 & \cdot \text{Pb (OH)}^2 & & \text{Pb O} & & \\ 667,2 & : & 773,2 & = & 200 & : & x \\ & & x = 231,77 \text{ gr } 2\text{Pb CO}^3 \cdot \text{Pb (OH)}^2. & & & & \end{array}$$

1 Molekül Bleioxyd (222,4 Gwtl.) entspricht 1 Molekül salpetersaurem Blei (330,4 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Pb O} & \text{Pb (NO}^3)^2 & & & \text{Pb O} & & \\ 222,4 & : & 330,4 & = & 200 & : & x \\ & & x = 297,12 \text{ gr Pb (NO}^3)^2. & & & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 200 gr Bleioxyd braucht man 231,77 gr basisch kohlensaures Blei oder 297,12 gr salpetersaures Blei.

### Lithargyrum.

**389.** 1 Molekül basisch kohlensaures Blei (773,2 Gwtl.) verliert beim Glühen 2 Moleküle Kohlensäureanhydrid (88 Gwtl.) und 1 Molekül Wasser (18 Gwtl.), was einem Glühverlust von  $88 + 18 = 106$  Gwtl. entspricht. Wenn das Präparat beim Glühen 2 Prozent an Gewicht verliert, so entspricht dieses basisch kohlensaurem Blei:

$$\begin{array}{ccccccc} 2\text{CO}^2 + \text{H}^2\text{O} & 2\text{Pb CO}^3 \cdot \text{Pb (OH)}^2 & & & \text{CO}^2 + \text{H}^2\text{O} & & \\ 106 & : & 773,2 & = & 2 & : & x \\ & & x = 14,59 \text{ Prozent } 2\text{Pb CO}^3 \cdot \text{Pb (OH)}^2. & & & & \end{array}$$

Bei einem Glühverlust von 2 Prozent enthält die Bleiglätte 14,59 Prozent  $\frac{2}{3}$  basisch kohlensaures Blei (nicht 10 Prozent, wie die Pharmacopöe angibt).

**390.** 773,2 Gwtl. basisch kohlensaures Blei verlieren beim Glühen 106 Gwtl. (Nr. 389).

Wenn 100 gr des Präparats 10 gr basisch kohlensaures Blei enthalten, so beträgt der Glühverlust:

$$\begin{array}{ccccccc} 2\text{Pb CO}^3 \cdot \text{Pb (OH)}^2 & 2\text{CO}^2 + \text{H}^2\text{O} & & & 2\text{Pb CO}^3 \cdot \text{Pb (OH)}^2 & & \\ 773,2 & : & 106 & = & 10 & : & x \\ & & x = 1,37 \text{ Prozent.} & & & & \end{array}$$

Wenn die Bleiglätte 10 Prozent basisch kohlensaures Blei enthält, so entsteht beim Glühen ein Gewichtsverlust von 1,37 Prozent.

**391.** 773,2 Gwtl. basisch kohlensaures Blei verlieren beim Glühen 106 Gwtl. Kohlensäureanhydrid und Wasser (Nr. 389).

0,08 gr Gewichtsverlust entspricht basisch kohlensaurem Blei:



$$\begin{array}{ccccccc} 2\text{CO}^2 + \text{H}^2\text{O} & 2\text{PbCO}^3 \cdot \text{Pb(OH)}^2 & & \text{CO}^2 + \text{H}^2\text{O} & & & \\ 106 & : & 773,2 & = & 0,08 & : & x \\ & & & & & & x = 0,583 \text{ gr.} \end{array}$$

Diese Menge basisch kohlensaures Blei ist in 3 gr Bleiglätte enthalten; in 100 gr sind enthalten:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{PbO} & 2\text{PbCO}^3 \cdot \text{Pb(OH)}^2 & & \text{PbO} & & & \\ 3 & : & 0,583 & = & 100 & : & x \\ & & & & & & x = 19,4 \text{ gr } 2\text{PbCO}^3 \cdot \text{Pb(OH)}^2. \end{array}$$

Wenn 3 gr Bleiglätte einen Glühverlust von 0,08 gr erleiden, so enthält die Bleiglätte 19,4 Prozent basisch kohlensaures Blei.

### Cerussa.

**392.** 1 Molekül  $\frac{2}{3}$  basisch kohlensaures Blei (773,2 Gwtl.) entspricht 3 Molekülen Bleioxyd (667,2 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2\text{PbCO}^3 \cdot \text{Pb(OH)}^2 & 3\text{PbO} & & 2\text{PbOCO}^3 \cdot \text{Pb(OH)}^2 & & & \\ 773,2 & : & 667,2 & = & 100 & : & x \\ & & & & & & x = 86,29 \text{ gr PbO.} \end{array}$$

Der Formel des  $\frac{2}{3}$  basisch kohlensauren Bleis entspricht 86,29 Prozent Bleioxyd. Die Pharmacopöe verlangt, daß mindestens 85 Prozent Bleioxyd zurückbleiben.

**393.** 3 Moleküle Bleioxyd (667,2 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül  $\frac{2}{3}$  basisch kohlensaurem Blei (773,2 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 3\text{PbO} & 2\text{PbCO}^3 \cdot \text{Pb(OH)}^2 & & \text{PbO} & & & \\ 667,2 & : & 773,2 & = & 1,7 & : & x \\ & & & & & & x = 1,97 \text{ gr } 2\text{PbCO}^3 \cdot \text{Pb(OH)}^2. \end{array}$$

Diese Menge  $\frac{2}{3}$  basisch kohlensaures Blei ist in 2 gr Bleiweiß enthalten; in 100 gr des letzteren sind enthalten  $50 \times 1,97 = 98,5$  gr.

Wenn 2 gr Bleiweiß 1,7 gr Bleioxyd beim Glühen zurücklassen, so enthält das Präparat 98,5 Prozent  $\frac{2}{3}$  basisch kohlensaures Blei.

### Salpetersaures Blei.

**394.** 3 Atome Blei (619,2 Gwtl.) bedürfen zur Auflösung 8 Moleküle Salpetersäure (504 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 3\text{Pb} & 8\text{HNO}^3 & & \text{Pb} & & & \\ 619,2 & : & 504 & = & 100 & : & x \\ & & & & & & x = 81,39 \text{ gr HNO}^3. \end{array}$$



Diese Menge  $\text{HNO}_3$  entspricht 30prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{aligned} 30 : 100 &= 81,39 : x \\ x &= 271,3 \text{ gr.} \end{aligned}$$

100 gr Blei bedürfen 271,3 gr officin. Salpetersäure zur Lösung.

**395.** 1 Atom Blei (206,4 Gwtl.) entspricht 1 Molekül salpetersaurem Blei (330,4 Gwtl.).

$$\begin{aligned} \text{Pb} \quad \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \quad \text{Pb} \\ 206,4 : 330,4 &= 100 : x \\ x &= 160 \text{ gr Pb}(\text{NO}_3)_2. \end{aligned}$$

100 gr Blei liefern 160 gr salpetersaures Blei.

**396.** 1 Molekül salpetersaures Blei (330,4 Gwtl.) entspricht 1 Atom Blei (206,4 Gwtl.).

$$\begin{aligned} \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \quad \text{Pb} \quad \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \\ 330,4 : 206,4 &= 100 : x \\ x &= 62,47 \text{ gr Pb.} \end{aligned}$$

Zur Darstellung von 100 gr salpetersaurem Blei sind 62,47 gr Blei nötig.

### Jodblei.

**397.** 1 Molekül salpetersaures Blei (330,4 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Jodkalium (332 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{aligned} \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \quad 2\text{KJ} \quad \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \\ 330,4 : 332 &= 100 : x \\ x &= 100,48 \text{ gr KJ.} \end{aligned}$$

100 gr salpetersaures Blei brauchen 100,48 gr Jodkalium zur Fällung.

**398.** 1 Molekül salpetersaures Blei (330,4 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Jodblei (460,4 Gwtl.).

$$\begin{aligned} \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \quad \text{PbJ}_2 \quad \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \\ 330,4 : 460,4 &= 100 : x \\ x &= 139,35 \text{ gr PbJ}_2. \end{aligned}$$

100 gr salpetersaures Blei geben 139,35 gr Jodblei.

**399.** 1 Molekül Jodblei (460,4 Gwtl.) entspricht 1 Molekül salpetersaurem Blei (330,4 Gwtl.).

$$\begin{aligned} \text{PbJ}_2 \quad \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \quad \text{PbJ}_2 \\ 460,4 : 330,4 &= 100 : x \\ x &= 71,76 \text{ gr Pb}(\text{NO}_3)_2. \end{aligned}$$



Um 100 gr Jodblei zu erhalten, sind 71,76 gr salpetersaures Blei nötig.

### Quantitative Bestimmung von Blei.

400. 1 Molekül schwefelsaures Blei (302,4 Gwtl.) entspricht 1 Atom Blei (206,4 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{PbSO}_4 & \text{Pb} & \text{PbSO}_4 \\ 302,4 & : 206,4 & = 1 : x \\ x & = 0,682 \text{ gr Pb.} \end{array}$$

1 gr schwefelsaures Blei entspricht 0,682 gr Blei.

### Silber.

#### Schwefelsaures Silber.

401. 2 Moleküle salpetersaures Silber (340 Gwtl.) brauchen 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcl} 2 \text{AgNO}_3 & \text{H}_2\text{SO}_4 & \text{AgNO}_3 \\ 340 & : 98 & = 100 : x \\ x & = 28,82 \text{ gr H}_2\text{SO}_4. \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H}_2\text{SO}_4$  entspricht 95prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{rcl} 95 & : 100 & = 28,82 : x \\ x & = 30,34 \text{ gr.} \end{array}$$

100 gr salpetersaures Silber brauchen 30,34 gr 95-prozentige Schwefelsäure zur Zersetzung.

402. 2 Moleküle salpetersaures Silber (340 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül schwefelsaurem Silber (312 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} 2 \text{AgNO}_3 & \text{Ag}_2\text{SO}_4 & \text{AgNO}_3 \\ 340 & : 312 & = 100 : x \\ x & = 91,76 \text{ gr Ag}_2\text{SO}_4. \end{array}$$

100 gr salpetersaures Silber geben 91,76 gr schwefelsaures Silber.

403. 1 Molekül schwefelsaures Silber (312 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen salpetersaurem Silber (340 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Ag}_2\text{SO}_4 & 2 \text{AgNO}_3 & \text{Ag}_2\text{SO}_4 \\ 312 & : 340 & = 100 : x \\ x & = 109 \text{ gr AgNO}_3. \end{array}$$



Zur Darstellung von 100 gr schwefelsaurem Silber braucht man 109 gr salpetersaures Silber.

### Salpetersaures Silber.

404. 3 Atome Silber (324 Gwtl.) brauchen 4 Moleküle Salpetersäure (252 Gwtl.) zur Lösung.

$$\begin{array}{rclcl} 3 \text{ Ag} & 4 \text{ HNO}^3 & & \text{Ag} & \\ 324 & : 252 & = & 100 & : x \\ & & & x = 77,78 \text{ gr HNO}^3. \end{array}$$

Diese Menge  $\text{HNO}^3$  entspricht 30 prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{array}{rcl} 30 : 100 & = & 77,78 : x \\ & & x = 259 \text{ gr.} \end{array}$$

Zum Auflösen von 100 gr Silber sind 259 gr 30 prozentige Salpetersäure nötig.

405. 1 Atom Silber (108 Gwtl.) entspricht 1 Molekül salpetersaurem Silber (170 Gwtl.).

$$\begin{array}{rclcl} \text{Ag} & \text{AgNO}^3 & & \text{Ag} & \\ 108 & : 170 & = & 100 & : x \\ & & & x = 157,4 \text{ gr AgNO}^3. \end{array}$$

100 gr Silber liefern 157,4 gr salpetersaures Silber.

406. 1 Molekül salpetersaures Silber (170 Gwtl.) entspricht 1 Atom Silber (108 Gwtl.).

$$\begin{array}{rclcl} \text{AgNO}^3 & \text{Ag} & & \text{AgNO}^3 & \\ 170 & : 108 & = & 100 & : x \\ & & & x = 63,53 \text{ gr Ag.} \end{array}$$

Zur Darstellung von 100 gr salpetersaurem Silber braucht man 63,53 gr Silber.

### Argentum nitricum cum Kalio nitrico.

407. 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersauren Silberlösung, welche 0,017 gr des Salzes gelöst enthält, entspricht 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal Chlornatriumlösung, die 0,00585 gr Chlornatrium enthält.

Nachdem 0,5 bis 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zum Zurücktitrieren von  $\frac{1}{10}$  Normal Chlornatriumlösung verwendet und 20 cc  $\frac{1}{10}$  Normal Chlornatriumlösung zur Lösung des Präparats zugesetzt wurden, so wurden  $20 - 0,5$  bis  $1 = 19,5$  bis 19 cc  $\frac{1}{10}$  Normal Chlornatriumlösung zur Fällung des Silbers im Präparate verwendet.



1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal Chlornatriumlösung vermag 0,017 gr salpetersaures Silber zu fällen, 19,5 bis 19 cc daher

$$19,5 \times 0,017 = 0,3315 \text{ bis}$$

$$19 \times 0,017 = 0,323 \text{ gr salpetersaures Silber.}$$

Diese Menge ist in 1 gr des Präparats enthalten; 100 Teile des letzteren enthalten daher 33,15 bis 32,3 Prozent salpetersaures Silber.

408. In 1 gr Argentinum nitricum cum Kalio nitrico, welches 30 Prozent salpetersaures Silber enthält, sind 0,3 gr salpetersaures Silber enthalten. Nachdem 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal Chlornatriumlösung 0,017 gr salpetersaures Silber zu fällen vermag, so brauchen obige 0,3 gr salpetersaures Silber:

$$\begin{array}{rcl} \text{AgNO}_3 & \text{cc} & \text{AgNO}_3 \\ 0,017 & : 1 & = 0,3 : x \\ x = 17,65 & \text{cc } \frac{1}{10} \text{ Normal Chlornatriumlösung.} \end{array}$$

Es sind somit  $20 - 17,65 = 2,35$  cc  $\frac{1}{10}$  Normal Chlornatriumlösung zu viel zugesetzt worden, welche durch  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung bestimmt werden.

Nachdem gleiche Volumina  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung und  $\frac{1}{10}$  Normal Chlornatriumlösung einander gleichwertig sind, so werden obige 2,35 cc  $\frac{1}{10}$  Normal Chlornatriumlösung auch 2,35 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur Fällung bedürfen.

Enthält das Präparat 30 Prozent salpetersaures Silber und wird 1 gr desselben gelöst mit 20 cc  $\frac{1}{10}$  Normal Chlornatriumlösung versetzt, so bedarf man 2,35 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zum Zurücktitrieren der überschüssigen Chlornatriumlösung.

#### Liquor Natrii chlorati volumetricus.

409. Je 10 cc der Chlornatriumlösung sind noch mit 2 cc Wasser zu verdünnen; 3 Liter der Chlornatriumlösung müssen daher verdünnt werden mit:

$$\begin{array}{rcl} 10 : 2 & = & 3000 : x \\ x & = & 600 \text{ cc Wasser.} \end{array}$$

Wenn 10 cc Chlornatriumlösung 12 cc der  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur Fällung bedürfen, so müssen 3 Liter Chlornatriumlösung mit 600 cc Wasser verdünnt werden, damit gleiche Volumina beider Lösungen einander gleichwertig sind.



**410.** 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung vermag 0,00585 gr Chlornatrium zu fällen (Nr. 407); 9,5 cc vermögen daher  $9,5 \times 0,00585 = 0,0555$  gr Chlornatrium zu fällen. Diese Menge Chlornatrium ist in 10 cc der Lösung enthalten; 1 Liter der Lösung enthält daher 5,55 gr Chlornatrium. Da die  $\frac{1}{10}$  Normal Chlornatriumlösung im Liter 5,85 gr Chlornatrium enthalten soll, so müssen zu je 1 Liter  $5,85 - 5,55 = 0,3$  gr Chlornatrium zugesetzt werden.

Wenn 10 cc einer Chlornatriumlösung 9,5 cc  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung zur Fällung bedürfen, so müssen zu je 1 Liter Chlornatriumlösung noch 0,3 gr Chlornatrium zugefügt werden, damit gleiche Volumina der beiden Lösungen einander gleichwertig sind.

**411.** 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersauren Silberlösung vermag 0,00585 gr Chlornatrium zu fällen (Nr. 407), 31 cc vermögen daher  $31 \times 0,00585 = 0,1813$  gr Chlornatrium zu fällen. Diese Menge ist in 10 cc der Chlornatriumlösung enthalten; demnach enthalten 100 Teile der letzteren 1,813 Teile Chlornatrium.

Wenn 10 cc einer Chlornatriumlösung 31 cc  $\frac{1}{10}$  Normal salpetersaure Silberlösung zur Fällung bedürfen, so enthält die Lösung 1,813 Prozent Chlornatrium.

#### Fällung von Chlor-, Brom-, Jodnatrium durch salpetersaures Silber.

**412.** 1 Molekül salpetersaures Silber (170 Gwtl.) vermag 1 Molekül Chlornatrium (58,5 Gwtl.), 1 Molekül Jodnatrium (150 Gwtl.) und 1 Molekül Bromnatrium (103 Gwtl.) zu fällen.

$$\begin{array}{rcl} \text{Na Cl} & \text{Ag N O}^3 & \text{Na Cl} \\ 58,5 & : 170 & = 2 : x \\ x & = 5,812 \text{ gr Ag N O}^3. \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Na J} & \text{Ag N O}^3 & \text{Na J} \\ 150 & : 170 & = 2 : x \\ x & = 2,266 \text{ gr Ag N O}^3. \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Na Br} & \text{Ag N O}^3 & \text{Na Br} \\ 103 & : 170 & = 2 : x \\ x & = 3,301 \text{ gr Ag N O}^3. \end{array}$$

2 gr Chlornatrium bedürfen zur Fällung 5,812 gr salpetersaures Silber.

2 gr Jodnatrium bedürfen zur Fällung 2,266 gr salpetersaures Silber.



2 gr Bromnatrium bedürfen zur Fällung 3,301 gr salpetersaures Silber.

**413.** 1 Molekül Chlornatrium (58,5 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Chlorsilber (143,5 Gwtl.), 1 Molekül Bromnatrium (103 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Bromsilber (188 Gwtl.) und 1 Molekül Jodnatrium (150 Gwtl.) 1 Molekül Jodsilber (235 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Na Cl} & \text{Ag Cl} & \text{Na Cl} \\ 58,5 & : 143,5 & = 2 : x \\ x & = 4,906 & \text{gr Ag Cl.} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Na Br} & \text{Ag Br} & \text{Na Br} \\ 103 & : 188 & = 2 : x \\ x & = 3,65 & \text{gr Ag Br.} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Na J} & \text{Ag J} & \text{Na J} \\ 150 & : 235 & = 2 : x \\ x & = 3,133 & \text{gr Ag J.} \end{array}$$

2 gr Chlornatrium liefern 4,906 gr Chlorsilber.  
2 gr Bromnatrium „ 3,65 gr Bromsilber.  
2 gr Jodnatrium „ 3,133 gr Jodsilber.

### Cyansilber.

**414.** 1 Molekül salpetersaures Silber (170 Gwtl.) braucht 1 Molekül Cyankalium (65 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{array}{rcl} \text{Ag NO}^3 & \text{K CN} & \text{Ag NO}^3 \\ 170 & : 65 & = 5 : x \\ x & = 1,912 & \text{gr K CN.} \end{array}$$

5 gr salpetersaures Silber brauchen 1,912 gr Cyankalium zur Fällung.

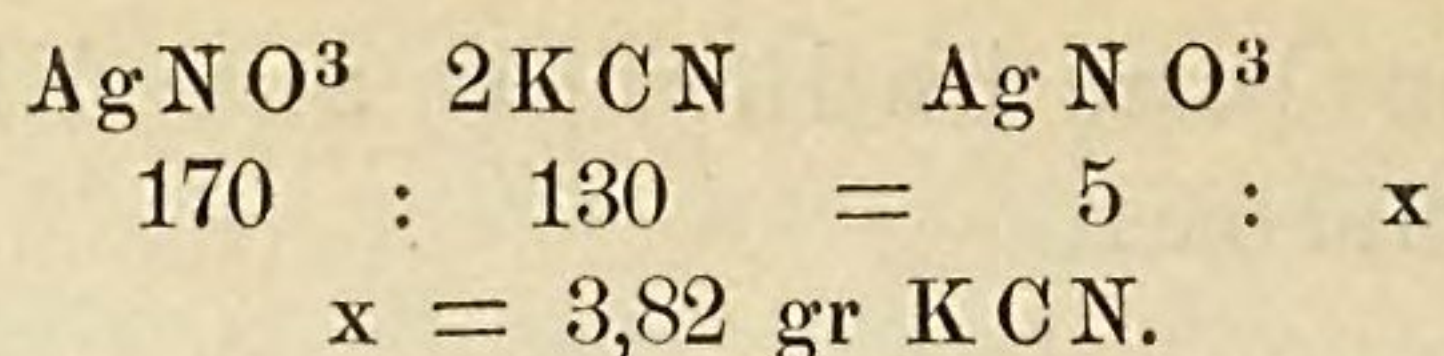
**415.** 1 Molekül salpetersaures Silber (170 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Cyansilber (134 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Ag NO}^3 & \text{Ag CN} & \text{Ag NO}^3 \\ 170 & : 134 & = 5 : x \\ x & = 3,94 & \text{gr Ag CN.} \end{array}$$

5 gr salpetersaures Silber liefern 3,94 gr Cyansilber.

**416.** 1 Molekül salpetersaures Silber (170 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Cyankalium (130 Gwtl.) zur Bildung von Cyansilberkalium.

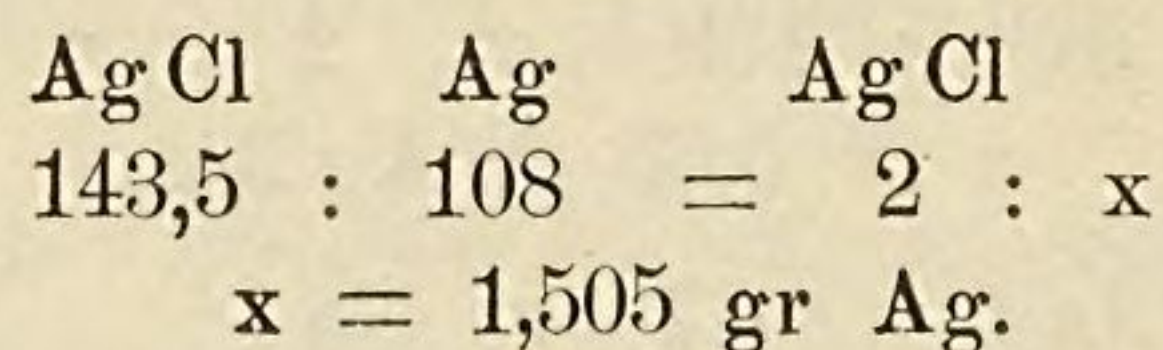




5 gr salpetersaures Silber brauchen 3,82 gr Cyankalium zur Bildung von Cyansilberkalium.

### Quantitative Bestimmung des Silbers.

417. 1 Molekül Chlorsilber (143,5 Gwtl.) entspricht 1 Atom Silber (108 Gwtl.).

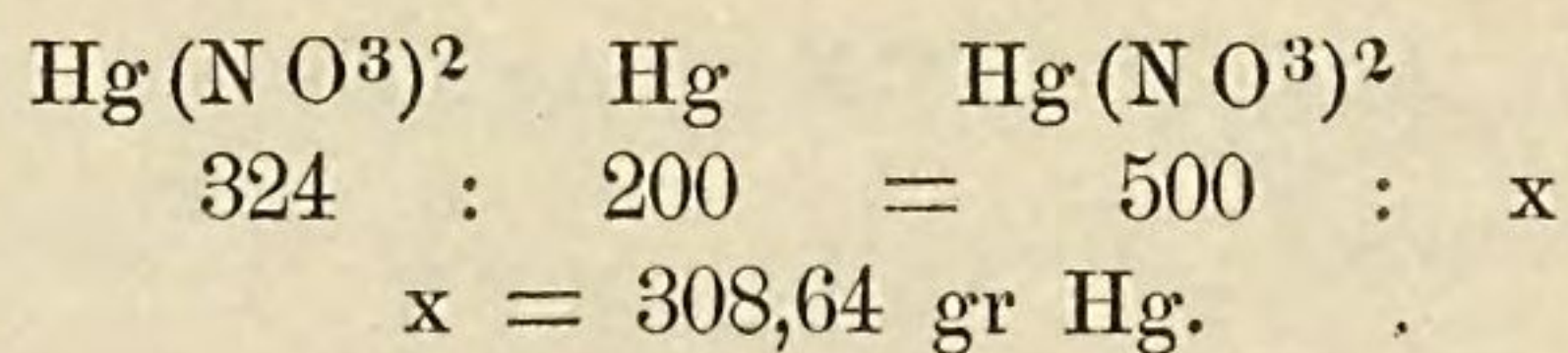


2 gr Chlorsilber entsprechen 1,505 gr Silber.

### Quecksilber.

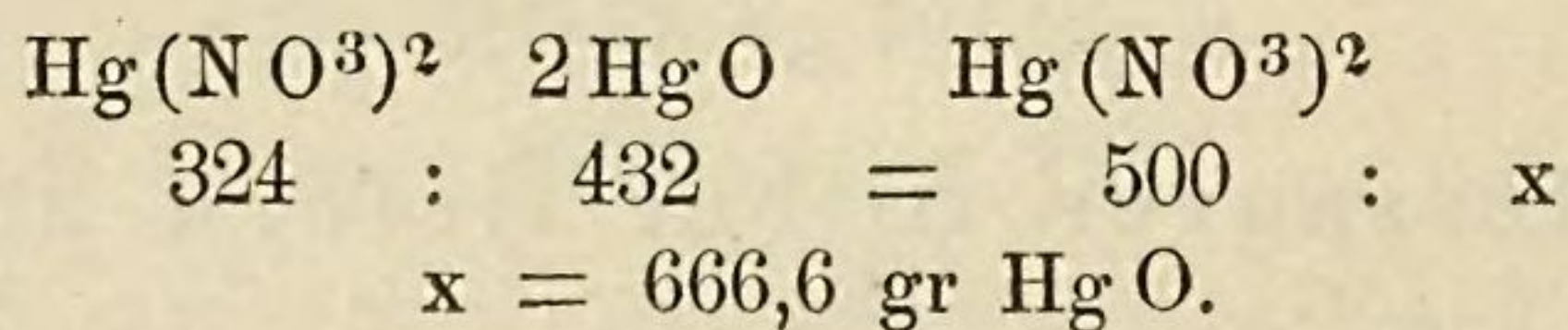
#### Quecksilberoxyd.

418. 1 Molekül salpetersaures Quecksilberoxyd (324 Gwtl.) vermag 1 Atom Quecksilber (200 Gwtl.) beim Erhitzen in Quecksilberoxyd zu verwandeln.



500 gr salpetersaures Quecksilberoxyd vermögen 308,64 gr Quecksilber beim Erhitzen in Quecksilberoxyd zu verwandeln.

419. 1 Molekül salpetersaures Quecksilberoxyd (324 Gwtl.) gibt mit 1 Atom Quecksilber gemengt 2 Moleküle Quecksilberoxyd (432 Gwtl.).



500 gr salpetersaures Quecksilberoxyd geben mit 308,64 gr Quecksilber (Nr. 418) gemischt und erhitzt 666,6 gr Quecksilberoxyd.



420. 2 Moleküle Quecksilberoxyd (432 Gwtl.) bedürfen zu ihrer Bildung 1 Molekül salpetersaures Quecksilberoxyd (324 Gwtl.) und 1 Atom Quecksilber (200 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 2 \text{Hg O} & \text{Hg (NO}_3\text{)}^2 & & \text{Hg O} & \\ 432 & : & 324 & = & 500 : x \\ & & x = 375 \text{ gr Hg (NO}_3\text{)}^2. & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} & \text{Hg} & & & \\ 432 & : & 200 & = & 500 : x \\ & & x = 231,48 \text{ gr Hg.} & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr Quecksilberoxyd sind 375 gr salpetersaures Quecksilberoxyd und 231,48 gr Quecksilber nötig.

421. 1 Molekül Quecksilberchlorid (271 Gwtl.) bedürfen 2 Moleküle Natriumhydroxyd (80 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Hg Cl}^2 & 2 \text{Na O H} & & \text{Hg Cl}^2 & \\ 271 & : & 80 & = & 100 : x \\ & & x = 29,52 \text{ gr Na O H.} & & \end{array}$$

Diese Menge Natriumhydroxyd entspricht 15 prozentiger Natronlauge:

$$\begin{array}{rcccl} 15 : 100 & = & 29,52 : x \\ & & x = 196,8 \text{ gr.} & & \end{array}$$

Nachdem 6 Teile 15 prozentiger Natronlauge mit 10 Teilen Wasser gemischt werden sollen, so ist zur obigen 15 prozentigen Natronlauge noch Wasser zuzufügen:

$$\begin{array}{rcccl} 6 : 10 & = & 196,8 : x \\ & & x = 356 \text{ gr.} & & \end{array}$$

Zur Fällung von 100 gr Quecksilberchlorid braucht man  $196,8 + 356 = 552,8$  gr verdünnte Natronlauge, wenn die officinelle 15 prozentige Natronlauge in dem Verhältnis von 6 zu 10 mit Wasser verdünnt wurde.

422. 1 Molekül Quecksilberchlorid (271 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Quecksilberoxyd (216 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Hg Cl}^2 & \text{Hg O} & & \text{Hg Cl}^2 & \\ 271 & : & 216 & = & 100 : x \\ & & x = 79,7 \text{ gr Hg O.} & & \end{array}$$

100 gr Quecksilberchlorid geben 79,7 gr Quecksilberoxyd.



423. 1 Molekül Quecksilberoxyd (216 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Quecksilberchlorid (271 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Hg O} & \text{Hg Cl}^2 & \text{Hg O} \\ 216 & : 271 & = 100 : x \\ x & = 125,46 \text{ gr Hg Cl}^2. \end{array}$$

Zur Darstellung von 100 gr Quecksilberoxyd sind 125,46 gr Quecksilberchlorid nötig.

### Quecksilberchlorür.

424. 1 Molekül Quecksilberchlorid (271 Gwtl.) erfordert 1 Atom Quecksilber (200 Gwtl.) zur Bildung von Quecksilberchlorür.

$$\begin{array}{rcl} \text{Hg Cl}^2 & \text{Hg} & \text{Hg Cl}^2 \\ 271 & : 200 & = 100 : x \\ x & = 73,8 \text{ gr Hg.} \end{array}$$

Um 100 gr Quecksilberchlorid in Quecksilberchlorür zu verwandeln, müssen 73,8 gr Quecksilber zugesetzt werden.

425. 1 Molekül Quecksilberchlorid (271 Gwtl.) und 1 Atom Quecksilber entsprechen 1 Molekül Quecksilberchlorür (471 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Hg Cl}^2 & \text{Hg}^2 \text{ Cl}^2 & \text{Hg Cl}^2 \\ 271 & : 471 & = 100 : x \\ x & = 173,8 \text{ gr Hg}^2 \text{ Cl}^2. \end{array}$$

100 gr Quecksilberchlorid geben mit Quecksilber, der Sublimation unterworfen, 173,8 gr Quecksilberchlorür.

426. 1 Molekül Quecksilberchlorür (471 Gwtl.) bedarf zur Bildung 1 Molekül Quecksilberchlorid (271 Gwtl.) und 1 Atom Quecksilber (200 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Hg}^2 \text{ Cl}^2 & \text{Hg Cl}^2 & \text{Hg}^2 \text{ Cl}^2 \\ 471 & : 271 & = 100 : x \\ x & = 57,54 \text{ gr Hg Cl}^2. \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} & \text{Hg} & \\ 471 & : 200 & = 100 : x \\ x & = 42,46 \text{ gr Hg.} \end{array}$$

Zur Bildung von 100 gr Quecksilberchlorür sind 57,54 gr Quecksilberchlorid und 42,46 gr Quecksilber nötig.



**427.** 1 Molekül schwefelsaures Quecksilberoxyd (296 Gwtl.) braucht 1 Atom Quecksilber (200 Gwtl.) und 2 Moleküle Chlornatrium (117 Gwtl.), um in Quecksilberchlorür übergeführt zu werden.

$$\begin{array}{ccccc} \text{HgSO}^4 & & \text{Hg} & & \text{HgSO}^4 \\ 296 & : & 200 & = & 200 : x \\ & & x = 135,13 \text{ gr Hg.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccc} & & 2\text{NaCl} & & \\ 296 & : & 117 & = & 200 : x \\ & & x = 79,05 \text{ gr NaCl.} \end{array}$$

200 gr schwefelsaures Quecksilberoxyd brauchen 135,13 gr Quecksilber und 79,05 gr Chlornatrium, um damit Quecksilberchlorür zu bilden.

**428.** 1 Molekül schwefelsaures Quecksilberoxyd (296 Gwtl.) gibt mit Quecksilber und Chlornatrium sublimiert 1 Molekül Quecksilberchlorür (471 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccc} \text{HgSO}^4 & & \text{Hg}^2\text{Cl}^2 & & \text{HgSO}^4 \\ 296 & : & 471 & = & 200 : x \\ & & x = 318,24 \text{ gr Hg}^2\text{Cl}^2. \end{array}$$

Bei der Sublimation von 200 gr schwefelsaurem Quecksilberoxyd mit Quecksilber und Chlornatrium entstehen 318,24 gr Quecksilberchlorür.

**429.** 1 Molekül Quecksilberchlorür (471 Gwtl.) bedarf zur Bildung 1 Molekül schwefelsaures Quecksilberoxyd (296 Gwtl.), 1 Atom Quecksilber (200 Gwtl.) und 2 Moleküle Chlornatrium (117 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccc} \text{Hg}^2\text{Cl}^2 & & \text{HgSO}^4 & & \text{Hg}^2\text{Cl}^2 \\ 471 & : & 296 & = & 500 : x \\ & & x = 314,22 \text{ gr HgSO}^4. \end{array}$$

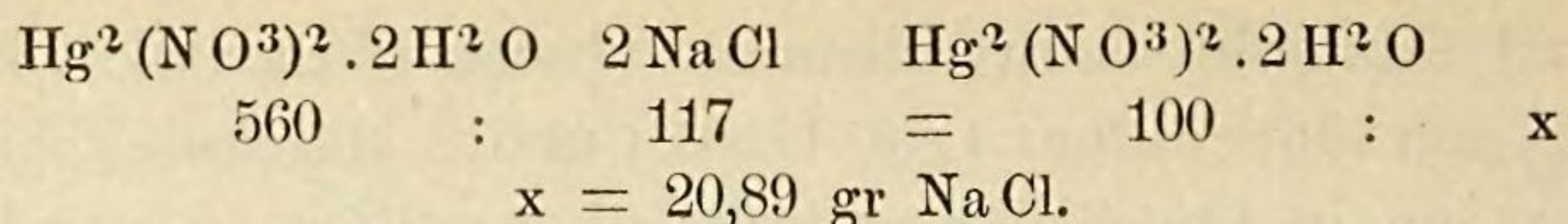
$$\begin{array}{ccccc} & & \text{Hg} & & \\ 471 & : & 200 & = & 500 : x \\ & & x = 212,31 \text{ gr Hg.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccc} & & 2\text{NaCl} & & \\ 471 & : & 117 & = & 500 : x \\ & & x = 124,2 \text{ gr NaCl.} \end{array}$$

Zur Bildung von 500 gr Quecksilberchlorür sind 314,22 gr schwefelsaures Quecksilberoxyd, 212,31 gr Quecksilber und 124,2 gr Chlornatrium nötig.

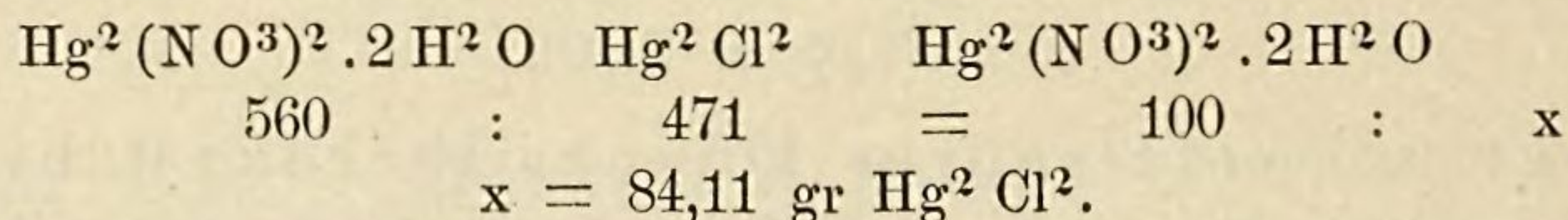
**430.** 1 Molekül salpetersaures Quecksilberoxydul (560 Gwtl.) bedarf 2 Moleküle Chlornatrium (117 Gwtl.) zur Fällung.





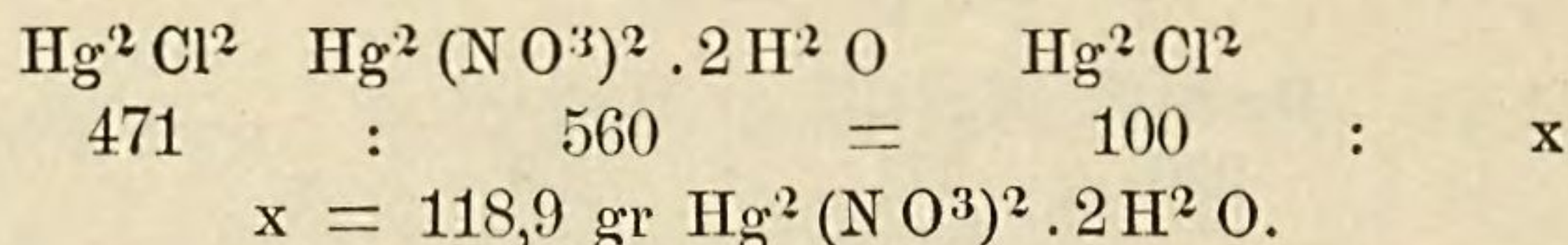
100 gr salpetersaures Quecksilberoxydul bedürfen 20,89 gr Chlornatrium zur Fällung.

**431.** 1 Molekül salpetersaures Quecksilberoxydul (560 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Quecksilberchlorür (471 Gwtl.).



100 gr salpetersaures Quecksilberoxydul liefern 84,11 gr Quecksilberchlorür.

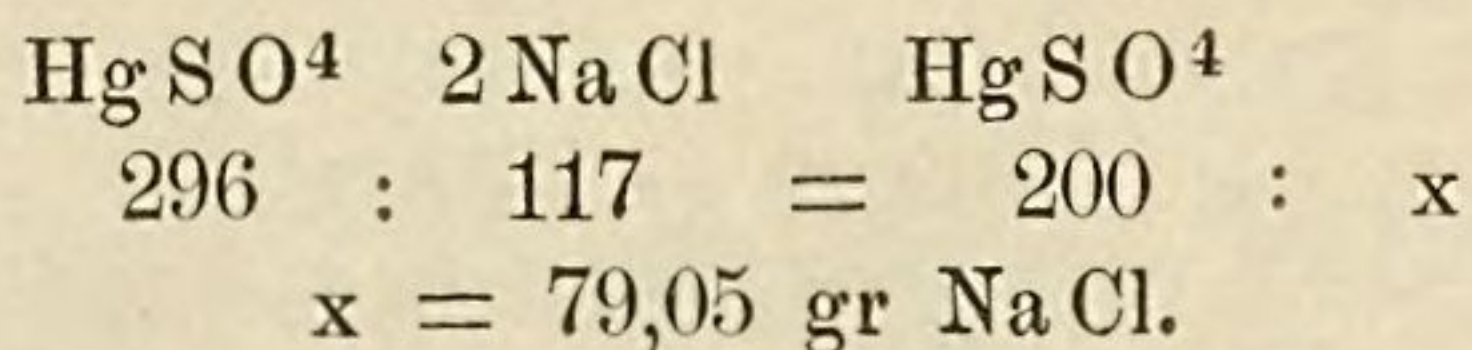
**432.** 1 Molekül Quecksilberchlorür (471 Gwtl.) entspricht 1 Molekül salpetersaurem Quecksilberoxydul (560 Gwtl.).



Zur Darstellung von 100 gr Quecksilberchlorür braucht man 118,9 gr salpetersaures Quecksilberoxydul.

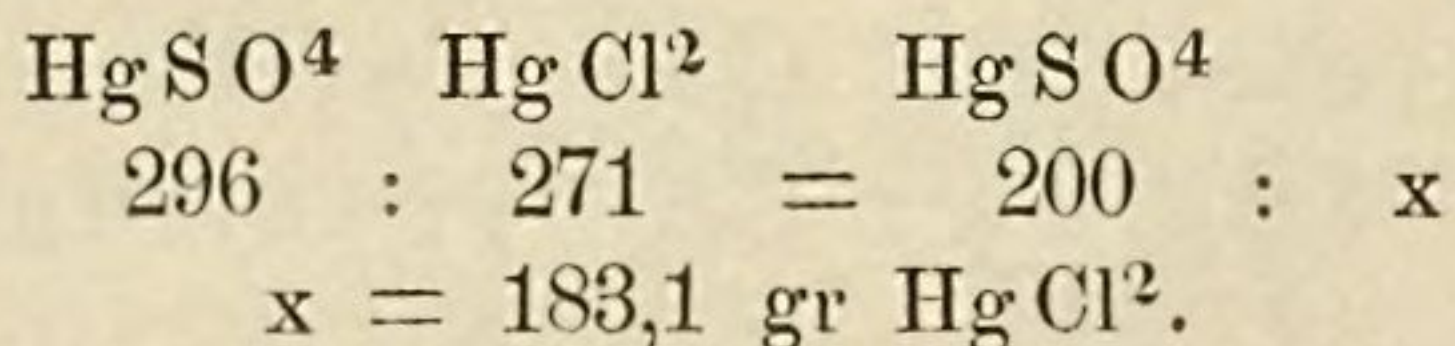
### Quecksilberchlorid.

**433.** 1 Molekül schwefelsaures Quecksilberoxyd (296 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Chlornatrium (117 Gwtl.) zur Umwandlung in Quecksilberchlorid.



200 gr schwefelsaures Quecksilberoxyd brauchen 79,05 gr Chlornatrium, um Quecksilberchlorid zu bilden.

**434.** 1 Molekül schwefelsaures Quecksilberoxyd (296 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Quecksilberchlorid (271 Gwtl.).



200 gr schwefelsaures Quecksilberoxyd liefern 183,1 gr Quecksilberchlorid.



435. 1 Molekül Quecksilberchlorid (271 Gwtl.) entspricht 1 Molekül schwefelsaurem Quecksilberoxyd (296 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Hg Cl}^2 & \text{Hg S O}^4 & & \text{Hg Cl}^2 & \\ 271 & : 296 & = & 200 & : x \\ & & & x = 218,45 \text{ gr Hg S O}^4. \end{array}$$

Zur Darstellung von 200 gr Quecksilberchlorid sind 218,45 gr schwefelsaures Quecksilberoxyd nötig.

436. 3 Atome Quecksilber (600 Gwtl.) brauchen 6 Moleküle Chlorwasserstoff (219 Gwtl.) und 2 Moleküle Salpetersäure (126 Gwtl.) zur Bildung von Quecksilberchlorid.

$$\begin{array}{rcccl} 3 \text{ Hg} & 6 \text{ H Cl} & & \text{Hg} & \\ 600 & : 219 & = & 100 & : x \\ & & & x = 36,5 \text{ gr H Cl}. \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 36,5 = 146$  gr 25prozentiger Salzsäure.

$$\begin{array}{rcccl} 3 \text{ Hg} & 2 \text{ H N O}^3 & & \text{Hg} & \\ 600 & : 126 & = & 100 & : x \\ & & & x = 21 \text{ gr H N O}^3. \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H N O}^3$  entspricht 30prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{array}{rcccl} 30 & : 100 & = & 21 & : x \\ & & & x = 70 \text{ gr}. \end{array}$$

100 gr Quecksilber bedürfen 146 gr 25prozentiger Salzsäure und 70 gr 30prozentiger Salpetersäure zur Lösung als Quecksilberchlorid.

437. 1 Atom Quecksilber (200 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Quecksilberchlorid (271 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Hg} & \text{Hg Cl}^2 & & \text{Hg} & \\ 200 & : 271 & = & 100 & : x \\ & & & x = 135,5 \text{ gr Hg Cl}^2. \end{array}$$

100 gr Quecksilber liefern 135,5 gr Quecksilberchlorid.

438. 1 Molekül Quecksilberchlorid (271 Gwtl.) entspricht 1 Atom Quecksilber (200 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Hg Cl}^2 & \text{Hg} & & \text{Hg Cl}^2 & \\ 271 & : 200 & = & 100 & : x \\ & & & x = 73,8 \text{ gr Hg}. \end{array}$$

Zur Darstellung von 100 gr Quecksilberchlorid sind 73,8 gr Quecksilber nötig.



## Hydrargyrum praecipitatum album.

439. 1 Molekül Quecksilberchlorid (271 Gwtl.) bedarf 2 Moleküle Ammoniak (34 Gwtl.) zur Fällung als Mercuriammoniumchlorid.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Hg Cl}^2 & 2 \text{NH}^3 & & \text{Hg Cl}^2 & \\ 271 & : & 34 & = & 200 : x \\ & & x = 25,1 & \text{gr NH}^3. & \end{array}$$

Diese Menge Ammoniak entspricht 251 gr 10prozentigem Ammoniakliquor.

200 gr Quecksilberchlorid bedürfen 251 gr 10proz. Ammoniakflüssigkeit zur Fällung.

440. 1 Molekül Quecksilberchlorid (271 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Mercuriammoniumchlorid (251,5 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Hg Cl}^2 & \text{Hg Cl NH}^2 & & \text{Hg Cl}^2 & \\ 271 & : & 251,5 & = & 200 : x \\ & & x = 185,6 & \text{gr Hg Cl NH}^2. & \end{array}$$

200 gr Quecksilberchlorid liefern 185,6 gr Mercuriammoniumchlorid.

441. 1 Molekül Mercuriammoniumchlorid (251,5 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Quecksilberchlorid (271 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Hg Cl NH}^2 & \text{Hg Cl}^2 & & \text{Hg Cl NH}^2 & \\ 251,5 & : & 271 & = & 200 : x \\ & & x = 215,5 & \text{gr Hg Cl}^2. & \end{array}$$

Zur Darstellung von 200 gr Mercuriammoniumchlorid sind 215,5 gr Quecksilberchlorid nötig.

## Hydrargyrum jodatum.

442. 1 Atom Quecksilber (200 Gwtl.) braucht 1 Atom Jod (127 Gwtl.) zur Bildung von Quecksilberjodür.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Hg} & \text{J} & & \text{Hg} & \\ 200 & : & 127 & = & 100 : x \\ & & x = 63,5 & \text{gr J.} & \end{array}$$

100 gr Quecksilber brauchen 63,5 gr Jod zur Bildung von Quecksilberjodür.

443. 2 Atome Quecksilber (400 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Quecksilberjodür (654 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 2 \text{Hg} & \text{Hg}^2 \text{J}^2 & & \text{Hg} & \\ 400 & : & 654 & = & 100 : x \\ & & x = 163,5 & \text{gr Hg}^2 \text{J}^2. & \end{array}$$



100 gr Quecksilber liefern 163,5 gr Quecksilberjodür.

444. 1 Molekül Quecksilberjodür (654 Gwtl.) bedarf zur Bildung 2 Atome Quecksilber (400 Gwtl.) und 2 Atome Jod (254 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Hg}^2 \text{J}^2 & 2 \text{Hg} & & \text{Hg}^2 \text{J}^2 & \\ 654 & : 400 & = & 100 & : x \\ & & & x = 61,16 \text{ gr Hg.} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} & 2 \text{J} & & & \\ 654 & : 254 & = & 100 & : x \\ & & & x = 38,84 \text{ gr J.} \end{array}$$

Zur Bildung von 100 gr Quecksilberjodür sind 61,16 gr Quecksilber und 38,84 gr Jod nötig.

### Hydrargyrum bijodatum.

445. 1 Molekül Quecksilberchlorid (271 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Jodkalium (332 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Hg Cl}^2 & 2 \text{KJ} & & \text{Hg Cl}^2 & \\ 271 & : 332 & = & 200 & : x \\ & & & x = 245 \text{ gr KJ.} \end{array}$$

200 gr Quecksilberjodid brauchen 245 gr Jodkalium zur vollständigen Fällung.

446. 1 Molekül Quecksilberchlorid (271 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Quecksilberjodid (454 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Hg Cl}^2 & \text{Hg J}^2 & & \text{Hg Cl}^2 & \\ 271 & : 454 & = & 200 & : x \\ & & & x = 335 \text{ gr Hg J}^2. \end{array}$$

200 gr Quecksilberchlorid liefern 335 gr Quecksilberjodid.

447. 1 Molekül Quecksilberchlorid (271 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Quecksilberjodid (454 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Hg J}^2 & \text{Hg Cl}^2 & & \text{Hg J}^2 & \\ 454 & : 271 & = & 100 & : x \\ & & & x = 59,69 \text{ gr Hg Cl}^2. \end{array}$$

Zur Darstellung von 100 gr Quecksilberjodid sind 59,69 gr Quecksilberchlorid nötig.



## Cyanquecksilber.

448. 1 Molekül Quecksilberoxyd (216 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Cyanwasserstoff (54 Gwtl.) zur Bildung von Cyanquecksilber.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Hg O} & 2\text{HCN} & & \text{Hg O} & \\ 216 & : 54 & = & 10 & : x \\ & & & x = 2,5 \text{ gr HCN.} \end{array}$$

Diese Menge Cyanwasserstoff entspricht 25 gr 10prozentiger Blausäure.

10 gr Quecksilberoxyd brauchen 25 gr 10prozentige Blausäure zur Bildung von Cyanquecksilber.

449. 1 Molekül Quecksilberoxyd (216 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Cyanquecksilber (252 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Hg O} & \text{Hg (CN)}^2 & & \text{Hg O} & \\ 216 & : 252 & = & 10 & : x \\ & & & x = 11,66 \text{ gr Hg (CN)}^2. \end{array}$$

10 gr Quecksilberoxyd liefern 11,66 gr Cyanquecksilber.

450. 1 Molekül Cyanquecksilber (252 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Quecksilberoxyd (216 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Hg (CN)}^2 & \text{Hg O} & & \text{Hg (CN)}^2 & \\ 252 & : 216 & = & 10 & : x \\ & & & x = 8,57 \text{ gr Hg O.} \end{array}$$

Zur Darstellung von 10 gr Cyanquecksilber sind 8,57 gr Quecksilberoxyd nötig.

## Salpetersaures Quecksilberoxydul.

451. 6 Atome Quecksilber (1200 Gwtl.) brauchen 8 Moleküle Salpetersäure (504 Gwtl.) zur Umwandlung in salpetersaures Quecksilberoxydul.

$$\begin{array}{rcccl} 6\text{Hg} & 8\text{HNO}^3 & & \text{Hg} & \\ 1200 & : 504 & = & 200 & : x \\ & & & x = 84 \text{ gr HNO}^3. \end{array}$$

Diese Menge  $\text{HNO}^3$  entspricht 30prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{array}{rcccl} 30 & : 100 & = & 84 & : x \\ & & & x = 280 \text{ gr.} \end{array}$$

Um 200 gr Quecksilber in salpetersaures Quecksilberoxydul zu verwandeln, sind 280 gr 30prozentige Salpetersäure nötig.



452. 2 Atome Quecksilber (400 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül salpetersaurem Quecksilberoxydul (560 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2\text{Hg} & \text{Hg}^2(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} & & \text{Hg} & & & \\ 400 & : & 560 & = & 200 & : & x \\ & & & & & & x = 280 \text{ gr Hg}^2(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}. \end{array}$$

200 gr Quecksilber geben theoretisch 280 gr salpetersaures Quecksilberoxydul. Da aber ein Teil des Salzes gelöst und ein Teil Quecksilber unangegriffen bleibt, so wird sich kaum die Hälfte krystallisiertes Salz ausscheiden.

453. 1 Molekül salpetersaures Quecksilberoxydul (560 Gwtl.) entspricht 2 Atomen Quecksilber (400 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Hg}^2(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} & 2\text{Hg} & & \text{Hg}^2(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} & & & \\ 560 & : & 400 & = & 200 & : & x \\ & & & & & & x = 142,8 \text{ gr Hg}. \end{array}$$

Zur Darstellung von 200 gr salpetersaurem Quecksilberoxydul braucht man theoretisch 142,8 gr Quecksilber. In der That wird man, da ein Teil Quecksilber nicht angegriffen wird, eine viel gröfsere Menge Quecksilber brauchen.

#### Schwefelsaures Quecksilberoxyd.

454. 3 Atome Quecksilber (600 Gwtl.) brauchen 3 Moleküle Schwefelsäure (294 Gwtl.) und 2 Moleküle Salpetersäure (126 Gwtl.) zur Bildung von schwefelsaurem Quecksilberoxyd.

$$\begin{array}{ccccccc} 3\text{Hg} & 3\text{H}_2\text{SO}_4 & & \text{Hg} & & & \\ 600 & : & 294 & = & 300 & : & x \\ & & & & & & x = 147 \text{ gr H}_2\text{SO}_4. \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H}_2\text{SO}_4$  entspricht 95prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{ccc} 95 : 100 & = & 147 : x \\ & & x = 154,7 \text{ gr}. \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} 3\text{Hg} & 2\text{HNO}_3 & & \text{Hg} & & & \\ 600 & : & 126 & = & 300 & : & x \\ & & & & & & x = 63 \text{ gr HNO}_3. \end{array}$$

Diese Menge  $\text{HNO}_3$  entspricht 30prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{array}{ccc} 30 : 100 & = & 63 : x \\ & & x = 210 \text{ gr}. \end{array}$$



300 gr Quecksilber brauchen 154,7 gr 95prozentige Schwefelsäure und 210 gr 30prozentige Salpetersäure zur Bildung von schwefelsaurem Quecksilberoxyd.

455. 1 Atom Quecksilber (200 Gwtl.) entspricht 1 Molekül schwefelsaurem Quecksilberoxyd (296 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Hg} & \text{HgSO}^4 & \text{Hg} \\ 200 & : 296 & = 300 : x \\ x & = 444 \text{ gr HgSO}^4. \end{array}$$

300 gr Quecksilber geben 444 gr schwefelsaures Quecksilberoxyd.

456. 1 Molekül schwefelsaures Quecksilberoxyd (296 Gwtl.) entspricht 1 Atom Quecksilber (200 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{HgSO}^4 & \text{Hg} & \text{HgSO}^4 \\ 296 & : 200 & = 100 : x \\ x & = 67,57 \text{ gr Hg.} \end{array}$$

Zur Darstellung von 100 gr schwefelsaurem Quecksilberoxyd sind 67,57 gr Quecksilber nötig.

#### Salpetersaures Quecksilberoxyd.

457. 1 Molekül Quecksilberoxyd (216 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Salpetersäure (126 Gwtl.) zur Lösung.

$$\begin{array}{rcl} \text{HgO} & 2\text{HNO}^3 & \text{HgO} \\ 216 & : 126 & = 200 : x \\ x & = 116,6 \text{ gr HNO}^3. \end{array}$$

Diese Menge  $\text{HNO}^3$  entspricht 30prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{array}{rcl} 30 & : 100 & = 116,6 : x \\ x & = 388,8 \text{ gr.} \end{array}$$

Zum Auflösen von 200 gr Quecksilberoxyd sind 388,8 gr 30prozentige Salpetersäure nötig.

458. 1 Molekül Quecksilberoxyd (216 Gwtl.) entspricht 1 Molekül salpetersaurem Quecksilberoxyd (324 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{HgO} & \text{Hg(NO}^3)^2 & \text{HgO} \\ 216 & : 324 & = 200 : x \\ x & = 300 \text{ gr Hg(NO}^3)^2. \end{array}$$

Wenn 200 gr Quecksilberoxyd in Salpetersäure gelöst werden, sind 300 gr salpetersaures Quecksilberoxyd in Lösung.



**459.** 3 Atome Quecksilber (600 Gwtl.) brauchen 8 Moleküle Salpetersäure (504 Gwtl.) zur Lösung.

$$\begin{array}{rcccl} 3\text{Hg} & 8\text{HNO}^3 & & \text{Hg} & \\ 600 & : 504 & = & 200 & : x \\ & & & x = 168 \text{ gr HNO}^3. \end{array}$$

Diese Menge  $\text{HNO}^3$  entspricht 30prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{array}{rcccl} 30 & : 100 & = & 168 & : x \\ & & & x = 560 \text{ gr.} \end{array}$$

200 gr Quecksilber brauchen 560 gr 30prozentige Salpetersäure zur Bildung von salpetersaurem Quecksilberoxyd.

**460.** 1 Atom Quecksilber (200 Gwtl.) entspricht 1 Molekül salpetersaurem Quecksilberoxyd (324 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Hg} & \text{Hg}(\text{NO}^3)^2 & & \text{Hg} & \\ 200 & : 324 & = & 200 & : x \\ & & & x = 324 \text{ gr Hg}(\text{NO}^3)^2. \end{array}$$

Wenn 200 gr Quecksilber in kochender Salpetersäure gelöst werden, so sind 324 gr salpetersaures Quecksilberoxyd in Lösung.

**461.** 1 Molekül salpetersaures Quecksilberoxyd (324 Gwtl.) braucht zur Bildung 1 Molekül Quecksilberoxyd (216 Gwtl.) oder 1 Atom Quecksilber (200 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Hg}(\text{NO}^3)^2 & \text{HgO} & & \text{Hg}(\text{NO}^3)^2 & \\ 324 & : 216 & = & 100 & : x \\ & & & x = 66,66 \text{ gr HgO.} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} & \text{Hg} & & & \\ 324 & : 200 & = & 100 & : x \\ & & & x = 61,73 \text{ gr Hg.} \end{array}$$

Zur Bildung von 100 gr salpetersaurem Quecksilberoxyd braucht man 66,66 gr Quecksilberoxyd oder 61,73 gr Quecksilber.

### Schwarzes Schwefelquecksilber.

**462.** 1 Atom Quecksilber (200 Gwtl.) braucht 1 Atom Schwefel (32 Gwtl.) zur Bildung von Schwefelquecksilber.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Hg} & \text{S} & & \text{Hg} & \\ 200 & : 32 & = & 500 & : x \\ & & & x = 80 \text{ gr S.} \end{array}$$



500 gr Quecksilber brauchen 80 gr Schwefel zur Bildung von Schwefelquecksilber.

463. 1 Atom Quecksilber (200 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Schwefelquecksilber (232 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} \text{Hg} & \text{Hg S} & \text{Hg} \\ 200 : 232 & = & 500 : x \\ x = 580 \text{ gr Hg S.} \end{array}$$

500 gr Quecksilber geben 580 gr Schwefelquecksilber.

464. 1 Molekül Schwefelquecksilber (232 Gwtl.) entspricht 1 Atom Quecksilber (200 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} \text{Hg S} & \text{Hg} & \text{Hg S} \\ 232 : 200 & = & 100 : x \\ x = 86,2 \text{ gr Hg.} \end{array}$$

Zur Bildung von 100 gr Schwefelquecksilber braucht man 86,2 gr Quecksilber.

#### Quantitative Bestimmung von Quecksilber.

465.

$$\begin{array}{ccc} \text{Hg S} & \text{Hg} & \text{Hg S} \\ 232 : 200 & = & 1 : x \\ x = 0,862 \text{ gr Hg.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{Hg}^2 \text{Cl}^2 & 2\text{Hg} & \text{Hg}^2 \text{Cl}^2 \\ 471 : 400 & = & 1 : x \\ x = 0,849 \text{ gr Hg.} \end{array}$$

1 gr Schwefelquecksilber entspricht 0,862 gr Quecksilber.

1 gr Quecksilberchlorür entspricht 0,849 gr Quecksilber.

### Kupfer.

#### Kupferpulver.

466. 1 Molekül schwefelsaures Kupfer (249,3 Gwtl.) braucht 1 Atom Zink (65 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{ccc} \text{CuSO}^4 \cdot 5\text{H}^2\text{O} & \text{Zn} & \text{CuSO}^4 \cdot 5\text{H}^2\text{O} \\ 249,3 & : 65 & = 200 : x \\ x = 52,15 \text{ gr Zn.} \end{array}$$



Zur Zersetzung von 200 gr schwefelsaurem Kupfer sind 52,15 gr Zink nötig.

467. 1 Molekül schwefelsaures Kupfer (249,3 Gwtl.) entspricht 1 Atom Kupfer (63,3 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{CuSO}^4 \cdot 5\text{H}^2\text{O} & \text{Cu} & & \text{CuSO}^4 \cdot 5\text{H}^2\text{O} & \\ 249,3 & : & 63,3 & = & 200 : x \\ & & x = 50,71 \text{ gr Cu.} & & \end{array}$$

Aus 200 gr schwefelsaurem Kupfer scheiden sich 50,71 gr Kupfer ab.

468. 1 Atom Kupfer (63,3 Gwtl.) entspricht 1 Molekül schwefelsaurem Kupfer (249,3 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Cu} & \text{CuSO}^4 \cdot 5\text{H}^2\text{O} & & \text{Cu} & \\ 63,3 & : & 249,3 & = & 100 : x \\ & & x = 393,84 \text{ gr CuSO}^4 \cdot 5\text{H}^2\text{O.} & & \end{array}$$

Um 100 gr metallisches Kupfer zu erhalten, braucht man 393,84 gr schwefelsaures Kupfer.

### Cuprum oxydatum.

469. 1 Molekül schwefelsaures Kupfer (249,3 Gwtl.) braucht 1 Molekül kohlsaures Natrium (286 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{CuSO}^4 \cdot 5\text{H}^2\text{O} & \text{Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O} & & \text{CuSO}^4 \cdot 5\text{H}^2\text{O} & \\ 249,3 & : & 286 & = & 200 : x \\ & & x = 229,44 \text{ gr Na}^2\text{CO}^3 \cdot 10\text{H}^2\text{O.} & & \end{array}$$

200 gr schwefelsaures Kupfer brauchen 229,44 gr kohlsaures Natrium zur Fällung.

470. 2 Moleküle schwefelsaures Kupfer (498,6 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül basisch kohlsaurem Kupfer (220,6 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 2(\text{CuSO}^4 \cdot 5\text{H}^2\text{O}) & \text{CuCO}^3 \cdot \text{Cu(OH)}^2 & & \text{CuSO}^4 \cdot 5\text{H}^2\text{O} & \\ 498,6 & : & 220,6 & = & 200 : x \\ & & x = 88,49 \text{ gr CuCO}^3 \cdot \text{Cu(OH)}^2. & & \end{array}$$

200 gr schwefelsaures Kupfer liefern 88,49 gr basisch kohlsaures Kupfer.

471. 1 Molekül schwefelsaures Kupfer (249,3 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Kupferoxyd (79,3 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{CuSO}^4 \cdot 5\text{H}^2\text{O} & \text{CuO} & & \text{CuSO}^4 \cdot 5\text{H}^2\text{O} & \\ 249,3 & : & 79,3 & = & 200 : x \\ & & x = 63,62 \text{ gr CuO.} & & \end{array}$$



200 gr schwefelsaures Kupfer liefern 63,62 gr Kupferoxyd.

472. 1 Molekül Kupferoxyd (79,3 Gwtl.) entspricht 1 Molekül schwefelsaurem Kupfer (249,3 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Cu O} & \text{Cu S O}^4 \cdot 5 \text{H}^2 \text{O} & & \text{Cu O} & \\ 79,3 & : & 249,3 & = & 100 : x \\ & & x = 314,38 \text{ gr Cu S O}^4 \cdot 5 \text{H}^2 \text{O}. & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 100 gr Kupferoxyd sind 314,38 gr schwefelsaures Kupfer nötig.

### Salpetersaures Kupfer.

473. 3 Atome Kupfer (189,9 Gwtl.) brauchen 8 Moleküle Salpetersäure (504 Gwtl.) zur Lösung.

$$\begin{array}{rcccl} 3 \text{Cu} & 8 \text{H N O}^3 & & \text{Cu} & \\ 189,9 & : & 504 & = & 100 : x \\ & & x = 265,4 \text{ gr H N O}^3. & & \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H N O}^3$  entspricht 30prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{array}{rcccl} 30 & : & 100 & = & 265,4 : x \\ & & x = 884,6 \text{ gr}. & & \end{array}$$

Um 100 gr Kupfer aufzulösen, sind 884,6 gr 30prozentige Salpetersäure nötig.

474. 1 Atom Kupfer (63,3 Gwtl.) entspricht 1 Molekül salpetersaurem Kupfer (241,3 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Cu} & \text{Cu (N O}^3)^2 \cdot 3 \text{H}^2 \text{O} & & \text{Cu} & \\ 63,3 & : & 241,3 & = & 100 : x \\ & & x = 381,2 \text{ gr Cu (N O}^3)^2 \cdot 3 \text{H}^2 \text{O}. & & \end{array}$$

100 gr Kupfer geben 381,2 gr salpetersaures Kupfer.

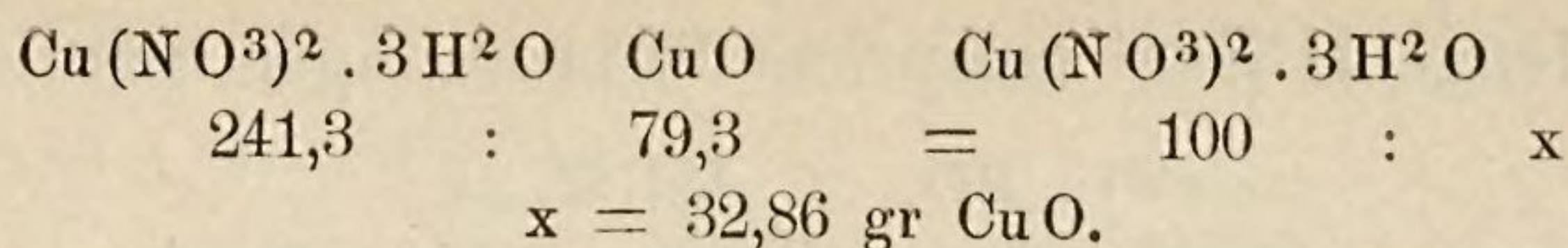
475. 1 Molekül salpetersaures Kupfer (241,3 Gwtl.) entspricht 1 Atom Kupfer (63,3 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Cu (N O}^3)^2 \cdot 3 \text{H}^2 \text{O} & \text{Cu} & & \text{Cu (N O}^3)^2 \cdot 3 \text{H}^2 \text{O} & \\ 241,3 & : & 63,3 & = & 200 : x \\ & & x = 52,46 \text{ gr Cu}. & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 200 gr salpetersaurem Kupfer sind 52,46 gr Kupfer nötig.

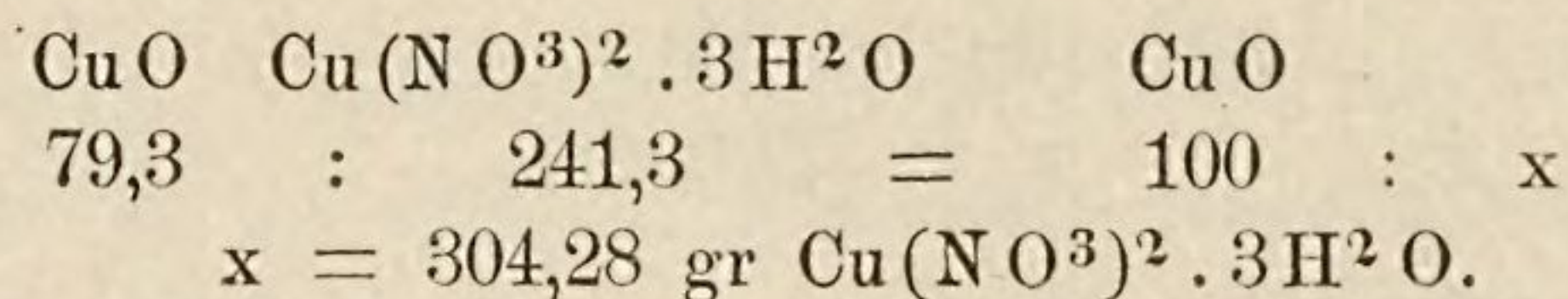
476. 1 Molekül salpetersaures Kupfer (241,3 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Kupferoxyd (79,3 Gwtl.)





100 gr salpetersaures Kupfer lassen beim Glühen 32,86 gr Kupferoxyd zurück.

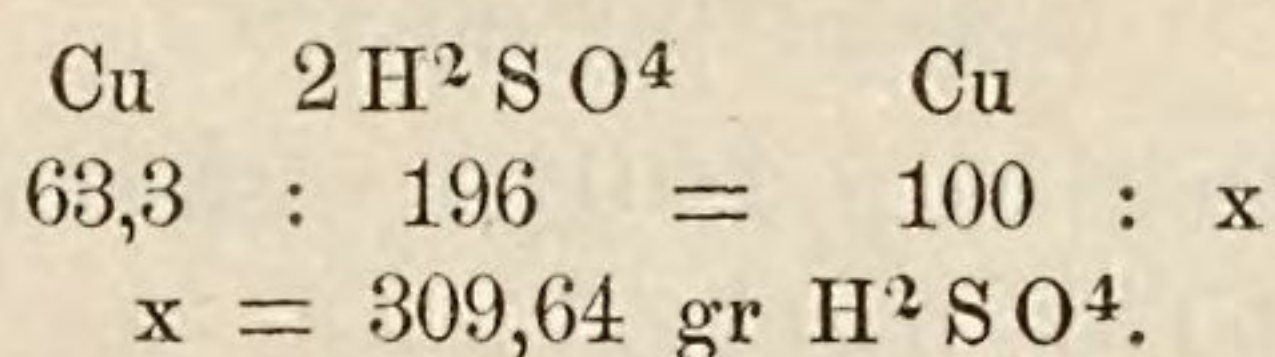
477. 1 Molekül Kupferoxyd (79,3 Gwtl.) entspricht 1 Molekül salpetersaurem Kupfer (241,3 Gwtl.).



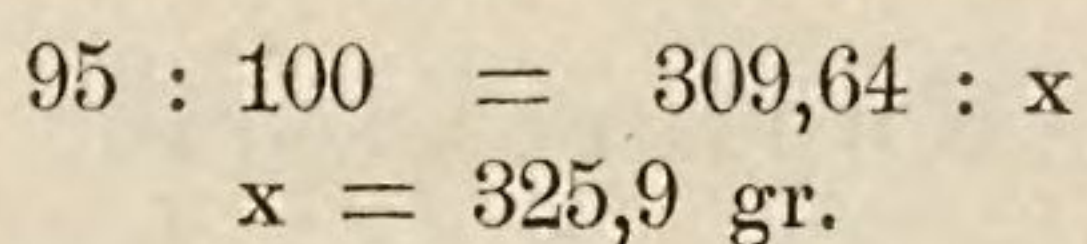
Zur Darstellung von 100 gr Kupferoxyd sind 304,28 gr salpetersaures Kupfer nötig.

### Schwefelsaures Kupfer.

478. 1 Atom Kupfer (63,3 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Schwefelsäure (196 Gwtl.) zur Lösung.

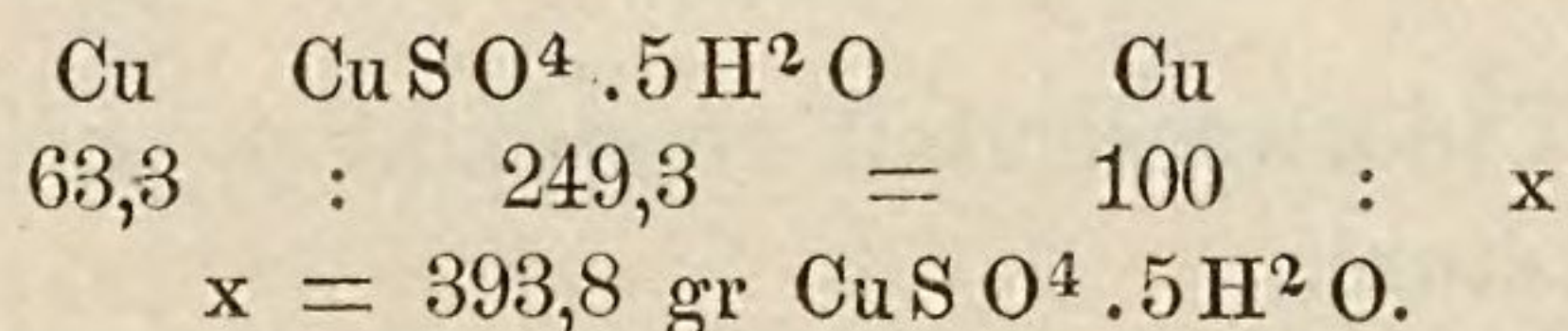


Diese Menge  $\text{H}_2\text{SO}_4$  entspricht 95prozentiger Schwefelsäure:



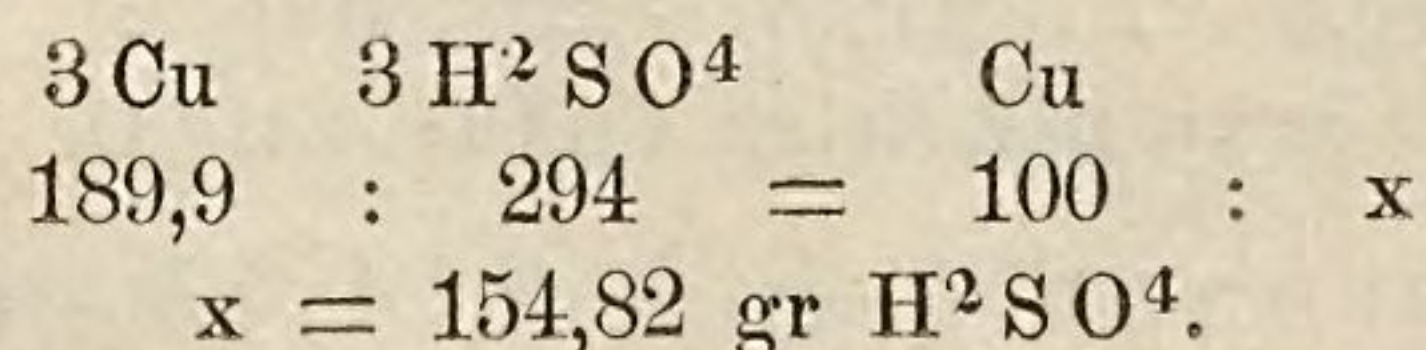
100 gr Kupfer brauchen 325,9 gr 95prozentige Schwefelsäure zur Lösung.

479. 1 Atom Kupfer (63,3 Gwtl.) entspricht 1 Molekül schwefelsaurem Kupfer (249,3 Gwtl.).



100 gr Kupfer liefern 393,8 gr schwefelsaures Kupfer.

480. 3 Atome Kupfer (189,9 Gwtl.) brauchen 3 Moleküle Schwefelsäure (294 Gwtl.) und 2 Moleküle Salpetersäure (126 Gwtl.) zur Lösung.





Diese Menge  $\text{H}_2\text{SO}_4$  entspricht 90prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{aligned} 90 : 100 &= 154,82 : x \\ x &= 172 \text{ gr.} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{ccccc} 3\text{Cu} & 2\text{HNO}_3 & & \text{Cu} & \\ 189,9 & : 126 & = & 100 & : x \\ & x = 66,35 \text{ gr HNO}_3. & & & \end{array}$$

Diese Menge  $\text{HNO}_3$  entspricht 30prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{aligned} 30 : 100 &= 66,35 : x \\ x &= 221 \text{ gr.} \end{aligned}$$

100 gr Kupfer bedürfen zur Lösung ein Gemisch von 172 gr 90prozentiger Schwefelsäure und 221 gr 30prozentiger Salpetersäure.

**481.** 1 Molekül schwefelsaures Kupfer (249,3 Gwtl.) entspricht 1 Atom Kupfer (63,3 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccc} \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} & \text{Cu} & & \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} & \\ 249,3 & : 63,3 & = & 100 & : x \\ & x = 25,39 \text{ gr Cu.} & & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 100 gr schwefelsaurem Kupfer sind 25,39 gr Kupfer nötig.

### Kupferchlorid.

**482.** 1 Molekül Kupferoxyd (79,3 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) zur Lösung.

$$\begin{array}{ccccc} \text{CuO} & 2\text{HCl} & & \text{CuO} & \\ 79,3 & : 73 & = & 100 & : x \\ & x = 92,05 \text{ gr HCl.} & & & \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 92,05 = 368,2$  gr 25prozentiger Salzsäure.

100 gr Kupferoxyd brauchen 368,2 gr 25prozentige Salzsäure zur Lösung.

**483.** 1 Molekül Kupferoxyd (79,3 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Kupferchlorid (170,3 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccc} \text{CuO} & \text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} & & \text{CuO} & \\ 79,3 & : 170,3 & = & 100 & : x \\ & x = 214,75 \text{ gr CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O.} & & & \end{array}$$

100 gr Kupferoxyd geben 214,75 gr Kupferchlorid.



484. 1 Molekül Kupferchlorid (170,3 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Kupferoxyd (79,3 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccc} \text{Cu Cl}^2 \cdot 2\text{H}^2\text{O} & \text{Cu O} & & \text{Cu Cl}^2 \cdot 2\text{H}^2\text{O} & \\ 170,3 & : & 79,3 & = & 100 : x \\ & & x = 46,56 \text{ gr Cu O.} & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 100 gr Kupferchlorid sind 46,56 gr Kupferoxyd nötig.

485. 3 Atome Kupfer (189,9 Gwtl.) brauchen 6 Moleküle Chlorwasserstoff (219 Gwtl.) und 2 Moleküle Salpetersäure (126 Gwtl.) zur Lösung.

$$\begin{array}{ccccc} 3\text{Cu} & 6\text{HCl} & & \text{Cu} & \\ 189,9 & : & 219 & = & 100 : x \\ & & x = 115,32 \text{ gr HCl.} & & \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 115,32 = 461,28$  gr 25prozentiger Salzsäure.

$$\begin{array}{ccccc} 3\text{Cu} & 2\text{HNO}^3 & & \text{Cu} & \\ 189,9 & : & 126 & = & 100 : x \\ & & x = 66,35 \text{ gr HNO}^3. & & \end{array}$$

Diese Menge  $\text{HNO}^3$  entspricht 30prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{array}{ccccc} 30 & : & 100 & = & 66,35 : x \\ & & x = 221 \text{ gr.} & & \end{array}$$

Zur Lösung von 100 gr Kupfer sind 461,28 gr 25prozentige Salzsäure und 221 gr 30prozentige Salpetersäure nötig.

486. 1 Atom Kupfer (63,3 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Kupferchlorid (170,3 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccc} \text{Cu} & \text{Cu Cl}^2 \cdot 2\text{H}^2\text{O} & & \text{Cu} & \\ 63,3 & : & 170,3 & = & 100 : x \\ & & x = 269,03 \text{ gr Cu Cl}^2 \cdot 2\text{H}^2\text{O.} & & \end{array}$$

100 gr Kupfer liefern 269,03 gr Kupferchlorid.

487. 1 Molekül Kupferchlorid (170,3 Gwtl.) entspricht 1 Atom Kupfer (63,3 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccc} \text{Cu Cl}^2 \cdot 2\text{H}^2\text{O} & \text{Cu} & & \text{Cu Cl}^2 \cdot 2\text{H}^2\text{O} & \\ 170,3 & : & 63,3 & = & 100 : x \\ & & x = 37,17 \text{ gr Cu.} & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 100 gr Kupferchlorid braucht man 37,17 gr Kupfer.



## Quantitative Bestimmung von Kupfer.

$$\begin{array}{rcl}
 488. & \text{Cu}^2\text{S} & 2\text{Cu} & \text{Cu}^2\text{S} \\
 & 158,6 & : 126,6 & = 1 : x \\
 & & x = 0,798 \text{ gr Cu.}
 \end{array}$$

1 gr Kupfersulfür entspricht 0,798 gr Kupfer.

## Wismuth.

## Salpetersaures Wismuth.

489. 1 Atom Wismuth (210 Gwtl.) braucht 4 Moleküle Salpetersäure (504 Gwtl.) zur Lösung.

$$\begin{array}{rcl}
 & \text{Bi} & 4\text{HNO}^3 & \text{Bi} \\
 & 210 & : 504 & = 100 : x \\
 & & x = 240 \text{ gr HNO}^3.
 \end{array}$$

Diese Menge  $\text{HNO}^3$  entspricht 30prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{array}{rcl}
 30 : 100 & = & 240 : x \\
 x & = & 800 \text{ gr.}
 \end{array}$$

100 gr Wismuth bedürfen 800 gr 30prozentige Salpetersäure zur Lösung.

490. 1 Atom Wismuth (210 Gwtl.) entspricht 1 Molekül salpetersaurem Wismuth (486 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl}
 & \text{Bi} & \text{Bi}(\text{NO}^3)^3 \cdot 5\text{H}^2\text{O} & \text{Bi} \\
 & 210 & : 486 & = 100 : x \\
 & & x = 231,43 \text{ gr Bi}(\text{NO}^3)^3 \cdot 5\text{H}^2\text{O}.
 \end{array}$$

100 gr Wismuth liefern 231,43 gr salpetersaures Wismuth.

491. 1 Molekül salpetersaures Wismuth (486 Gwtl.) entspricht 1 Atom Wismuth (210 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl}
 & \text{Bi}(\text{NO}^3)^3 \cdot 5\text{H}^2\text{O} & \text{Bi} & \text{Bi}(\text{NO}^3)^3 \cdot 5\text{H}^2\text{O} \\
 & 486 & : 210 & = 100 : x \\
 & & x = 43,21 \text{ gr Bi.}
 \end{array}$$

Zur Darstellung von 100 gr salpetersaurem Wismuth sind 43,21 gr Wismuth nötig.

## Bismuthum subnitricum.

492. 2 Moleküle salpetersaures Wismuth (972 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül basisch salpetersaurem Wismuth (594 Gwtl.).



$$\begin{array}{ccccccc} 2[\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}] & 2(\text{BiO})\text{NO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} & & \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O} & & & \\ 972 & : & 594 & = & 100 & : & x \\ & & x = 61,61 \text{ gr } 2(\text{BiO})\text{NO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}. & & & & \end{array}$$

Von 100 gr salpetersaurem Wismuth erhält man 61,61 gr basisch salpetersaures Wismuth. Da aber etwas salpetersaures Wismuth in Lösung bleibt, so wird die Ausbeute etwas weniger betragen.

**493.** 1 Molekül basisch salpetersaures Wismuth (594 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen salpetersaurem Wismuth (972 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2(\text{BiO})\text{NO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} & 2[\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}] & & 2(\text{BiO})\text{NO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} & & & \\ 594 & : & 972 & = & 100 & : & x \\ & & x = 163,63 \text{ gr } \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}. & & & & \end{array}$$

Um 100 gr basisch salpetersaures Wismuth zu erhalten, braucht man theoretisch 163,63 gr salpetersaures Wismuth. Da aber eine kleine Menge salpetersaures Wismuth nicht niedergeschlagen wird, so wird man etwas mehr von diesem Salze brauchen, um 100 gr basisches Salz zu erhalten.

**494.** 2 Atome Wismuth (420 Gwtl.) entsprechen 2 Molekülen salpetersaurem Wismuth und letztere 1 Molekül basisch salpetersaurem Wismuth (594 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2\text{Bi} & 2(\text{BiO})\text{NO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} & & \text{Bi} & & & \\ 420 & : & 594 & = & 100 & : & x \\ & & x = 141,43 \text{ gr } 2(\text{BiO})\text{NO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}. & & & & \end{array}$$

100 gr Wismuthmetall liefern theoretisch 141,43 gr basisch salpetersaures Wismuth. In Wirklichkeit wird man etwas weniger erhalten, da eine kleine Menge salpetersaures Wismuth in Lösung bleibt.

**495.** 1 Molekül basisch salpetersaures Wismuth (594 Gwtl.) entspricht 2 Atomen Wismuth (420 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2(\text{BiO})\text{NO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} & 2\text{Bi} & & 2(\text{BiO})\text{NO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} & & & \\ 594 & : & 420 & = & 500 & : & x \\ & & x = 353,53 \text{ gr Bi}. & & & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr basisch salpetersaurem Wismuth braucht man theoretisch 353,53 gr Wismuthmetall. Da aber etwas salpetersaures Wismuth in Lösung bleibt, so muß etwas mehr Wismuthmetall verwendet werden, um 500 gr basisches Salz zu erhalten.



496. 1 Molekül basisch salpetersaures Wismuth von der Formel  $2(\text{BiO})\text{NO}^3\cdot\text{H}^2\text{O}$  (594 Gwtl.) enthält 1 Molekül Wasser (18 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2(\text{BiO})\text{NO}^3\cdot\text{H}^2\text{O} & \text{H}^2\text{O} & & 2(\text{BiO})\text{NO}^3\cdot\text{H}^2\text{O} & & & \\ 594 & : & 18 & = & 100 & : & x \\ & & & & & & x = 3,03 \text{ gr H}^2\text{O}. \end{array}$$

Das basisch salpetersaure Wismuth von der Formel  $2(\text{BiO})\text{NO}^3\cdot\text{H}^2\text{O}$  enthält 3,03 Prozent Wasser. Da das Präparat keine konstante Zusammensetzung besitzt, so gestattet die Pharmacopoe, dafs das Präparat beim Erhitzen auf  $120^\circ$  3 bis 5 Prozent Wasser verliert.

497. 1 Molekül basisch salpetersaures Wismuth (594 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Wismuthoxyd (468 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2(\text{BiO})\text{NO}^3\cdot\text{H}^2\text{O} & \text{Bi}^2\text{O}^3 & & 2(\text{BiO})\text{NO}^3\cdot\text{H}^2\text{O} & & & \\ 594 & : & 468 & = & 2 & : & x \\ & & & & & & x = 1,575 \text{ gr Bi}^2\text{O}^3. \end{array}$$

Beim Glühen von 2 gr basisch salpetersaurem Wismuth von der Formel  $2(\text{BiO})\text{NO}^3\cdot\text{H}^2\text{O}$  bleibt 1,575 gr Wismuthoxyd zurück; 100 gr des basischen Salzes enthalten daher  $50 \times 1,575 = 78,75$  Prozent Wismuthoxyd. Die Pharmacopoe verlangt, dafs beim Glühen des basisch salpetersauren Wismuths 79 bis 82 Prozent Wismuthoxyd zurückbleiben, da dasselbe meist noch eine basischere Verbindung enthält.

## Zinn.

### Zinnchlorür.

498. 1 Atom Zinn (117,8 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) zur Auflösung.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Sn} & 2\text{HCl} & & \text{Sn} & & & \\ 117,8 & : & 73 & = & 100 & : & x \\ & & & & & & x = 61,97 \text{ gr HCl}. \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht 30prozentiger Salzsäure:

$$\begin{array}{ccccccc} 30 & : & 100 & = & 61,97 & : & x \\ & & & & & & x = 206,6 \text{ gr}. \end{array}$$

100 gr Zinn brauchen 206,6 gr 30prozentige Salzsäure zur Lösung.



**499.** 1 Atom Zinn (117,8 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Zinnchlorür (224,8 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Sn} & \text{Sn Cl}^2 \cdot 2\text{H}^2\text{O} & & \text{Sn} & \\ 117,8 & : & 224,8 & = & 100 : x \\ & & x = 190,8 \text{ gr Sn Cl}^2 \cdot 2\text{H}^2\text{O}. & & \end{array}$$

100 gr Zinn liefern 190,8 gr Zinnchlorür.

**500.** 1 Molekül Zinnchlorür (224,8 Gwtl.) entspricht 1 Atom Zinn (117,8 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Sn Cl}^2 \cdot 2\text{H}^2\text{O} & \text{Sn} & & \text{Sn Cl}^2 \cdot 2\text{H}^2\text{O} & \\ 224,8 & : & 117,8 & = & 100 : x \\ & & x = 52,4 \text{ gr Sn}. & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 100 gr Zinnchlorür sind 52,4 gr Zinn nötig.

## Eisen.

### Ferrum pulveratum.

**501.** 1 Molekül übermangansaures Kalium (316,2 Gwtl.) entspricht 10 Atomen Eisen (560 Gwtl.).

56,2 cc der volumetrischen übermangansauren Kaliumlösung enthalten 0,0562 gr des Salzes gelöst.

$$\begin{array}{rcccl} \text{K}^2\text{Mn}^2\text{O}^8 & 10\text{Fe} & & \text{K}^2\text{Mn}^2\text{O}^8 & \\ 316,2 & : & 560 & = & 0,0562 : x \\ & & x = 0,09953 \text{ gr Fe}. & & \end{array}$$

Diese Menge Eisen ist in 0,1 gr des Eisendrahtes enthalten; in 100 gr des letzteren sind daher 99,53 gr reines Eisen enthalten.

Wenn 0,1 gr Eisendraht, in Schwefelsäure gelöst, 56,2 cc der volumetrischen übermangansauren Kaliumlösung zur Oxydation bedarf, so enthält der Eisendraht 99,53 gr reines Eisen.

**502.** 1 Molekül übermangansaures Kalium (316,2 Gwtl.) vermag 10 Moleküle schwefelsaures Eisenoxydul, entsprechend 10 Atomen Eisen (560 Gwtl.) zu oxydieren.

$$\begin{array}{rcccl} 10\text{Fe} & \text{K}^2\text{Mn}^2\text{O}^8 & & \text{Fe} & \\ 560 & : & 316,2 & = & 0,1 : x \\ & & x = 0,05646 \text{ gr K}^2\text{Mn}^2\text{O}^8. & & \end{array}$$



Da die volumetrische übermangansaure Kaliumlösung 1 gr des Salzes in 1 Liter gelöst enthält, so ist obige Menge übermangansaures Kalium in 56,46 cc der volumetrischen Lösung enthalten.

0,1 gr Eisen würde, wenn dasselbe aus ganz reinem Eisen bestände, in Schwefelsäure gelöst 56,46 gr der volumetrischen übermangansauren Kaliumlösung zur Oxydation verbrauchen. 1 cc der letzteren Lösung würde demnach  $\frac{0,1}{56,46} = 0,001771$  gr Eisen entsprechen.

**503.** Da 56,2 cc der volumetrischen übermangansauren Kaliumlösung 0,1 gr Eisen, in verdünnter Schwefelsäure gelöst, zu oxydieren vermögen, so vermögen 55,5 cc dieser Lösung

$$\begin{aligned} 56,2 : 0,1 &= 55,5 : x \\ x &= 0,09875 \text{ gr Eisen} \end{aligned}$$

zu oxydieren.

Diese Menge Eisen soll in 0,1 gr des Präparats enthalten sein; 100 Teile des letzteren enthalten daher 98,75 Prozent Eisen.

Wenn 0,1 gr des gepulverten Eisens, in verdünnter Schwefelsäure gelöst, 55,5 cc der volumetrischen übermangansauren Kaliumlösung zur Oxydation bedarf, so sind 98,75 Prozent reines Eisen vorhanden.

**504.** Wenn das gepulverte Eisen 94 Prozent reines Eisen enthält, so enthält 0,1 gr 0,094 gr reines Eisen. Zur Oxydation von 0,1 gr Eisen sollen 56,2 cc der volumetrischen übermangansauren Kaliumlösung verbraucht werden; 0,094 gr Eisen werden daher zur Oxydation verbrauchen:

$$\begin{aligned} \text{Fe} \quad \text{cc} \quad \text{Fe} \\ 0,1 : 56,2 &= 0,094 : x \\ x &= 52,82 \text{ cc der volumetrischen übermangansauren Kaliumlösung.} \end{aligned}$$

Wenn das gepulverte Eisen 94 Prozent reines Eisen enthält, so wird 0,1 gr desselben 52,82 cc der volumetrischen übermangansauren Kaliumlösung zur Oxydation verbrauchen.

#### Ferrum reductum.

**505.** 1 Atom Eisen (56 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Quecksilberchlorid (271 Gwtl.).



$$\begin{array}{rcl} \text{Fe} & \text{Hg Cl}^2 & \text{Fe} \\ 56 & : 271 & = 0,3 : x \\ x & = 1,452 & \text{gr Hg Cl}^2. \end{array}$$

0,3 gr Eisen brauchen 1,452 gr Quecksilberchlorid zur Bildung von Eisenchlorür.

Die Pharmacopoe läßt auf 0,3 gr Eisen 50 cc Quecksilberchloridlösung, welche 2,5 gr Quecksilberchlorid enthält, verwenden.

**506.** 1 Molekül übermangansaures Kalium (316,2 Gwtl.) vermag 10 Moleküle Eisenchlorür, entsprechend 10 Atomen Eisen (560 Gwtl.) in Eisenchlorid zu verwandeln. Da 1 Liter der volumetrischen übermangansauen Kaliumlösung 1 gr des Salzes gelöst enthält, so enthalten 152 cc 0,152 gr übermangansaures Kalium gelöst.

$$\begin{array}{rcl} \text{K}^2 \text{Mn}^2 \text{O}^8 & 10 \text{Fe} & \text{K}^2 \text{Mn}^2 \text{O}^8 \\ 316,2 & : 560 & = 0,152 : x \\ x & = 0,2692 & \text{gr Fe.} \end{array}$$

152 cc der volumetrischen übermangansauen Kaliumlösung entsprechen 0,2692 gr Eisen, welche in 0,3 gr des reduzierten Eisens enthalten sind; in 100 Teilen des letzteren sind daher enthalten:

$$\begin{array}{rcl} 0,3 & : 0,2693 & = 100 : x \\ x & = 89,76 & \text{Prozent Fe.} \end{array}$$

Da aber die Pharmacopoe vorschreibt, daß 56,2 cc der volumetrischen übermangansauen Kaliumlösung zur Oxydation von 0,1 gr Eisen, in verdünnter Schwefelsäure gelöst, gebraucht werden sollen, so berechnet sich darnach ein etwas höherer Eisengehalt.

$$\begin{array}{rcl} \text{cc} & \text{Fe} & \text{cc} \\ 56,2 & : 0,1 & = 152 : x \\ x & = 0,27046 & \text{gr Fe.} \end{array}$$

In 100 Teilen des reduzierten Eisens sind daher enthalten:

$$\begin{array}{rcl} 0,3 & : 0,27046 & = 100 : x \\ x & = 90,15 & \text{Prozent Fe.} \end{array}$$

Zu demselben Resultate kommt man, wenn man berechnet, wie viel 1 cc der volumetrischen übermangansauen Kaliumlösung Eisen entspricht, und diese Zahl mit 152 cc multipliziert. Da 56,2 cc der volumetrischen Lösung 0,1 gr Eisen entspricht, so entspricht 1 cc  $\frac{0,1}{56,2} = 0,0017794$  gr Eisen, und 152 cc wie oben  $152 \times 0,0017794 = 0,27046$  gr Eisen.



Wenn 0,3 gr reduziertes Eisen 152 cc der volumetrischen übermangansauren Kaliumlösung zur Umwandlung in Eisenchlorid gebrauchen, so enthält das Präparat 90,15 Prozent reines Eisen.

**507.** Wenn das reduzierte Eisen 92 Prozent reines Eisen enthält, so enthalten 0,3 gr:

$$\begin{array}{rcl} & \text{Fe} & \\ 100 : 92 & = & 0,3 : x \\ x & = & 0,276 \text{ gr Fe.} \end{array}$$

56,2 cc der volumetrischen übermangansauren Kaliumlösung entsprechen 0,1 gr Eisen; obige Menge Eisen entspricht daher:

$$\begin{array}{rcl} \text{Fe} & \text{cc} & \text{Fe} \\ 0,1 : 56,2 & = & 0,276 : x \\ x & = & 155,1 \text{ cc der volumetr. übermangansauren Kaliumlösung.} \end{array}$$

0,3 gr des reduzierten Eisens, als Eisenchlorür gelöst, brauchen, wenn dasselbe 92 Prozent reines Eisen enthält, 155,1 cc der volumetr. übermangansauren Kaliumlösung zur Umwandlung in Eisenchlorid.

### Eisenchlorür.

**508.** 1 Atom Eisen (56 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) zur Lösung.

$$\begin{array}{rcl} \text{Fe} & 2\text{HCl} & \text{Fe} \\ 56 : 73 & = & 100 : x \\ x & = & 130 \text{ gr HCl.} \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 130 = 520$  gr 25prozentiger Salzsäure.

Zur Lösung von 100 gr Eisen sind 520 gr 25prozentige Salzsäure nötig.

**509.** 1 Atom Eisen (56 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Eisenchlorür (127 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Fe} & \text{FeCl}^2 & \text{Fe} \\ 56 : 127 & = & 100 : x \\ x & = & 226,8 \text{ gr FeCl}^2. \end{array}$$

100 gr Eisen geben 226,8 gr Eisenchlorür.

**510.** 1 Molekül Eisenchlorür (127 Gwtl.) entspricht 1 Atom Eisen (56 Gwtl.).



$$\begin{array}{rcl} \text{Fe Cl}^2 & \text{Fe} & \text{Fe Cl}^2 \\ 127 : 56 & = & 100 : x \\ x = 44,1 \text{ gr Fe.} \end{array}$$

Zur Darstellung von 100 gr Eisenchlorür sind 44,1 gr Eisen nötig.

### Liquor Ferri sesquichlorati.

511. 1 Atom Eisen (56 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) zur Lösung.

800 gr 25prozentige Salzsäure enthalten 200 gr Chlorwasserstoff.

$$\begin{array}{rcl} 2\text{H Cl} & \text{Fe} & \text{H Cl} \\ 73 : 56 & = & 200 : x \\ x = 153,42 \text{ gr Fe.} \end{array}$$

800 gr 25prozentige Salzsäure vermögen 153,42 gr Eisen als Eisenchlorür zu lösen. Es bleiben demnach  $200 - 153,42 = 46,58$  gr Eisen ungelöst.

512. 1 Atom Eisen (56 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Eisenchlorür (127 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Fe} & \text{Fe Cl}^2 & \text{Fe} \\ 56 : 127 & = & 153,42 : x \\ x = 347,93 \text{ gr Fe Cl}^2. \end{array}$$

3 Moleküle Eisenchlorür (381 Gwtl.) brauchen 3 Moleküle Chlorwasserstoff (109,5 Gwtl.) und 1 Molekül Salpetersäure (63 Gwtl.) zur Bildung von Eisenchlorid.

$$\begin{array}{rcl} 3\text{Fe Cl}^2 & 3\text{H Cl} & \text{Fe Cl}^2 \\ 381 : 109,5 & = & 347,93 : x \\ x = 99,99 \text{ gr H Cl.} \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 99,99 = 399,96$  gr 25prozentiger Salzsäure.

$$\begin{array}{rcl} 3\text{Fe Cl}^2 & \text{H N O}^3 & \text{Fe Cl}^2 \\ 381 : 63 & = & 347,93 : x \\ x = 57,53 \text{ gr H N O}^3. \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H N O}^3$  entspricht 30prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{array}{rcl} 30 : 100 & = & 57,53 : x \\ x = 191,8 \text{ gr.} \end{array}$$

153,42 gr Eisen bilden 347,93 gr Eisenchlorür und diese brauchen 399,96 gr 25prozentige Salzsäure und 191,8 gr 30prozentige Salpetersäure zur Umwandlung in Eisenchlorid.



**513.** Nachdem das Gewicht des Liquors zehnmal so viel betragen soll, als das des aufgelösten Eisens, so enthält derselbe 10 Proz. Eisen.

1 Molekül Eisenchlorid (325 Gwtl.) entspricht 2 Atomen Eisen (112 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 2 \text{ Fe} & \text{Fe}^2 \text{ Cl}^6 & & \text{Fe} & \\ 112 & : 325 & = & 10 & : x \\ & & & x = 29 \text{ gr Fe}^2 \text{ Cl}^6. & \end{array}$$

Die Eisenchloridlösung, die 10 Prozent Eisen enthält, enthält 29 Prozent wasserfreies Eisenchlorid gelöst.

### Ferrum sesquichloratum.

**514.** In 1000 gr Eisenchloridlösung, die 10 Prozent Eisen enthält, sind 100 gr Eisen enthalten.

1 Molekül krystall. Eisenchlorid (541 Gwtl.) entspricht 2 Atomen Eisen (112 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 2 \text{ Fe} & \text{Fe}^2 \text{ Cl}^6 \cdot 12 \text{ H}^2 \text{ O} & & \text{Fe} & \\ 112 & : 541 & = & 100 & : x \\ & & & x = 483 \text{ gr Fe}^2 \text{ Cl}^6 \cdot 12 \text{ H}^2 \text{ O}. & \end{array}$$

1000 gr Eisenchloridlösung, die 10 Prozent Eisen enthält, liefern 483 gr krystall. Eisenchlorid.

**515.** 1 Molekül krystall. Eisenchlorid (541 Gwtl.) enthält 12 Moleküle Wasser (216 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Fe}^2 \text{ Cl}^6 \cdot 12 \text{ H}^2 \text{ O} & 12 \text{ H}^2 \text{ O} & & \text{Fe}^2 \text{ Cl}^6 \cdot 12 \text{ H}^2 \text{ O} & \\ 541 & : 216 & = & 100 & : x \\ & & & x = 39,93 \text{ gr H}^2 \text{ O}. & \end{array}$$

Das krystall. Eisenchlorid enthält 39,93 Prozent Krystallwasser.

**516.** 1 Molekül krystall. Eisenchlorid (541 Gwtl.) entspricht 2 Atomen Eisen (112 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Fe}^2 \text{ Cl}^6 \cdot 12 \text{ H}^2 \text{ O} & 2 \text{ Fe} & & \text{Fe}^2 \text{ Cl}^6 \cdot 12 \text{ H}^2 \text{ O} & \\ 541 & : 112 & = & 100 & : x \\ & & & x = 20,7 \text{ gr Fe}. & \end{array}$$

Diese Menge Eisen entspricht 207 gr Eisenchloridlösung von 10 Prozent Eisengehalt.

Zur Gewinnung von 100 gr krystall. Eisenchlorid sind 207 gr Eisenchloridlösung nötig.



## Ferrum jodatum.

**517.** 2 Atome Jod (254 Gwtl.) brauchen 1 Atom Eisen (56 Gwtl.) zur Bindung.

$$\begin{array}{rcl} 2J & Fe & J \\ 254 : 56 & = & 10 : x \\ x & = & 2,207 \text{ gr Fe.} \end{array}$$

10 gr Jod brauchen 2,207 gr Eisen zur Bindung.

**518.** 1 Atom Eisen (56 Gwtl.) braucht 2 Atome Jod (254 Gwtl.), um Eisenjodür zu bilden.

$$\begin{array}{rcl} Fe & 2J & Fe \\ 56 : 254 & = & 10 : x \\ x & = & 45,357 \text{ gr J.} \end{array}$$

Um 10 gr Eisen in Eisenjodür zu verwandeln, braucht man 45,357 gr Jod.

**519.** 2 Atome Jod (254 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Eisenjodür (310 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} 2J & FeJ^2 & J \\ 254 : 310 & = & 10 : x \\ x & = & 12,2 \text{ gr } FeJ^2. \end{array}$$

10 gr Jod geben 12,2 gr Eisenjodür.

**520.** 1 Molekül Eisenjodür (310 Gwtl.) entspricht 2 Atomen Jod (254 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} FeJ^2 & 2J & FeJ^2 \\ 310 : 254 & = & 100 : x \\ x & = & 81,93 \text{ gr J.} \end{array}$$

Zur Bildung von 100 gr Eisenjodür sind 81,93 gr Jod nötig.

## Syrupus Ferri jodati.

**521.** 2 Atome Jod (254 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Eisenjodür (310 Gwtl.). Zur Darstellung von 1000 gr Syrup werden 41 gr Jod verwendet.

$$\begin{array}{rcl} 2J & FeJ^2 & J \\ 254 : 310 & = & 41 : x \\ x & = & 50 \text{ gr } FeJ^2. \end{array}$$

41 gr Jod geben 50 gr Eisenjodür. Diese sind in 1000 gr Syrup enthalten.



Der Jodeisensyrup enthält daher 5 Prozent Eisenjodür.

### Eisenhydroxyd.

**522.** 1 Molekül schwefelsaures Eisenoxyd, entsprechend 2 Atomen Eisen (112 Gwtl.), bedarf 6 Moleküle Ammoniak (102 Gwtl.) zur Fällung.

In 200 gr schwefelsaurer Eisenoxydlösung, welche 10 Prozent Eisen enthält, sind 20 gr Eisen enthalten.

$$\begin{array}{rcl} 2\text{Fe} & 6\text{NH}^3 & \text{Fe} \\ 112 : 102 & = & 20 : x \\ x = 18,21 \text{ gr NH}^3. \end{array}$$

Diese Menge Ammoniak entspricht 182,1 gr 10prozentiger Ammoniakflüssigkeit.

200 gr schwefelsaure Eisenoxydlösung mit 10 Prozent Eisengehalt bedürfen 182,1 gr 10prozentige Ammoniakflüssigkeit zur Fällung.

**523.** 1 Molekül schwefelsaures Eisenoxyd, entsprechend 2 Atomen Eisen (112 Gwtl.), gibt 1 Molekül Eisenhydroxyd (214 Gwtl.).

200 gr schwefelsaure Eisenoxydlösung von 10 Prozent Eisengehalt enthalten 20 gr Eisen.

$$\begin{array}{rcl} 2\text{Fe} & \text{Fe}^2(\text{OH})^6 & \text{Fe} \\ 112 : 214 & = & 20 : x \\ x = 38,21 \text{ gr Fe}^2(\text{OH})^6. \end{array}$$

200 gr schwefelsaure Eisenoxydlösung von 10 Prozent Eisengehalt liefern 38,21 gr Eisenhydroxyd.

**524.** 1 Molekül Eisenhydroxyd (214 Gwtl.) entspricht 1 Molekül schwefelsaurem Eisenoxyd, entsprechend 2 Atomen Eisen (112 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{Fe}^2(\text{OH})^6 & 2\text{Fe} & \text{Fe}^2(\text{OH})^6 \\ 214 : 112 & = & 200 : x \\ x = 104,67 \text{ gr Fe}. \end{array}$$

Diese Menge Eisen ist in 1046,7 gr schwefelsaurer Eisenoxydlösung von 10 Prozent Eisengehalt enthalten.

Zur Gewinnung von 200 gr Eisenhydroxyd sind 1046,7 gr schwefelsaure Eisenoxydlösung nötig.

### Liquor Ferri oxychlorati.

**525.** 1 Molekül Eisenchlorid, entsprechend 2 Atomen Eisen (112 Gwtl.), bedarf 6 Moleküle Ammoniak (102 Gwtl.) zur Fällung.



35 gr Eisenchloridlösung enthalten 3,5 gr Eisen.

$$\begin{array}{rcl} 2\text{Fe} & 6\text{NH}^3 & \text{Fe} \\ 112 & : 102 & = 3,5 : x \\ x & = & 3,18 \text{ gr NH}^3. \end{array}$$

Diese Menge Ammoniak entspricht 31,8 gr 10prozentigem Ammoniakliquor.

Zur Fällung von 35 gr Eisenchloridlösung von 10 Prozent Eisengehalt braucht man 31,8 gr 10prozentige Ammoniakflüssigkeit.

**526.** 1 Molekül Eisenchlorid, entsprechend 2 Atomen Eisen (112 Gwtl.), gibt 1 Molekül Eisenhydroxyd (214 Gwtl.).

35 gr Eisenchloridlösung enthalten 3,5 gr Eisen.

$$\begin{array}{rcl} 2\text{Fe} & \text{Fe}^2(\text{OH})^6 & \text{Fe} \\ 112 & : 214 & = 3,5 : x \\ x & = & 6,68 \text{ gr Fe}^2(\text{OH})^6. \end{array}$$

35 gr Eisenchloridlösung geben 6,68 gr Eisenhydroxyd.

**527.** 3 gr 25prozentige Salzsäure enthalten  $\frac{3}{4} = 0,75$  gr Chlorwasserstoff.

6 Moleküle Chlorwasserstoff (219 Gwtl.) vermögen 1 Molekül Eisenhydroxyd (214 Gwtl.) zu lösen.

$$\begin{array}{rcl} 6\text{HCl} & \text{Fe}^2(\text{OH})^6 & \text{HCl} \\ 219 & : 214 & = 0,75 : x \\ x & = & 0,733 \text{ gr Fe}^2(\text{OH})^6. \end{array}$$

3 gr 25prozentige Salzsäure vermögen 0,733 gr Eisenhydroxyd zu lösen.

**528.** 6 Moleküle Chlorwasserstoff (219 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Eisenchlorid (325 Gwtl.).

3 gr 25prozentige Salzsäure enthalten 0,75 gr Chlorwasserstoff.

$$\begin{array}{rcl} 6\text{HCl} & \text{Fe}^2\text{Cl}^6 & \text{HCl} \\ 219 & : 325 & = 0,75 : x \\ x & = & 1,113 \text{ gr Fe}^2\text{Cl}^6. \end{array}$$

Beim Behandeln des Eisenhydroxyds mit 3 gr 25prozentiger Salzsäure bildet sich 1,113 gr Eisenchlorid.

**529.** Nach Nr. 526 werden durch das Ammoniak 6,68 gr Eisenhydroxyd gefällt. Von diesen werden (nach Nr. 527) 0,733 gr durch



3 gr Salzsäure zu 1,113 gr Eisenchlorid (Nr. 528) gelöst. Es bleiben also  $6,68 - 0,733 = 5,947$  gr Eisenhydroxyd durch die Salzsäure ungelöst, die aber von den 1,113 gr Eisenchlorid zu 7,06 gr Eisenoxychlorid gelöst werden. Die prozentische Zusammensetzung des Eisenoxychlorids berechnet sich:

$$\begin{array}{l} \text{Fe}^2 (\text{O H})^6 \\ 7,06 : 5,947 = 100 : x \\ x = 84,23 \text{ Prozent Fe}^2 (\text{O H})^6. \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Fe}^2 \text{Cl}^6 \\ 7,06 : 1,113 = 100 : x \\ x = 15,77 \text{ Prozent Fe}^2 \text{Cl}^6. \end{array}$$

100 Teile Eisenoxychlorid bestehen demnach aus 84,23 Teilen Eisenhydroxyd und 15,77 Teilen Eisenchlorid. Dividiert man mit den entsprechenden Molekulargewichten in die prozentische Zusammensetzung, so erhält man die Quotienten:

$$\begin{array}{l} \text{Eisenhydroxyd: } \frac{84,23}{214} = 0,39, \\ \text{Eisenchlorid: } \frac{15,77}{325} = 0,049. \end{array}$$

Beide Quotienten verhalten sich nahezu wie 8 : 1.

Dem Eisenoxychlorid kommt daher die chemische Formel:  $\text{Fe}^2 \text{Cl}^6 \cdot 8 \text{Fe}^2 (\text{O H})^6$  zu; das Molekulargewicht ist: 2037.

**530.** 100 gr flüssiges Eisenchlorid enthalten 10 gr Eisen.

$$\begin{array}{l} \text{Fe} \qquad \qquad \text{Fe} \\ 3,5 : 100 = 10 : x \\ x = 285,7 \text{ gr Eisenoxychloridlösung.} \end{array}$$

100 gr flüssiges Eisenchlorid geben 285,7 gr Eisenoxychloridlösung von 3,5 Prozent Eisengehalt.

#### Antidotum Arsenici.

**531.** 1 Molekül schwefelsaures Eisenoxyd, entsprechend 2 Atomen Eisen (112 Gwtl.), braucht 3 Moleküle Magnesiumoxyd (120 Gwtl.) zur Fällung.

100 gr schwefelsaure Eisenoxydlösung enthalten 10 gr Eisen.

$$\begin{array}{l} 2 \text{Fe} \quad 3 \text{MgO} \qquad \text{Fe} \\ 112 : 120 = 10 : x \\ x = 10,71 \text{ gr MgO.} \end{array}$$

100 gr schwefelsaure Eisenoxydlösung brauchen 10,71 gr Magnesiumoxyd zur Fällung.



Die Pharmacopöe läßt einen Ueberschuß, nämlich 15 gr, anwenden.

**532.** 1 Molekül schwefelsaures Eisenoxyd, entsprechend 2 Atomen Eisen (112 Gwtl.), gibt 1 Molekül Eisenhydroxyd (214 Gwtl.).  
100 gr schwefelsaure Eisenoxydlösung enthalten 10 gr Eisen.

$$\begin{array}{rcccl} 2\text{Fe} & \text{Fe}^2(\text{OH})^6 & & \text{Fe} & \\ 112 & : 214 & = & 10 & : x \\ & & & x = 19,16 \text{ gr Fe}^2(\text{OH})^6. \end{array}$$

Aus 100 gr schwefelsaurer Eisenoxydlösung werden 19,16 gr Eisenhydroxyd gefällt.

**533.** 1 Molekül Arsenigsäureanhydrid (198 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Eisenhydroxyd (214 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{As}^2\text{O}^3 & \text{Fe}^2(\text{OH})^6 & & \text{As}^2\text{O}^3 & \\ 198 & : 214 & = & 2 & : x \\ & & & x = 2,162 \text{ gr Fe}^2(\text{OH})^6. \end{array}$$

Um 2 gr Arsenigsäureanhydrid in arsenigsaures Eisenoxyd zu verwandeln, sind 2,162 gr Eisenhydroxyd nötig.

**534.** 1 Molekül Arsenigsäureanhydrid (198 Gwtl.) braucht 1 Molekül Eisenhydroxyd, entsprechend 2 Atomen Eisen (112 Gwtl.), zur Bindung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{As}^2\text{O}^3 & 2\text{Fe} & & \text{As}^2\text{O}^3 & \\ 198 & : 112 & = & 2 & : x \\ & & & x = 1,131 \text{ gr Fe}. \end{array}$$

Diese Menge Eisen ist in 11,31 gr schwefelsaurer Eisenoxydlösung enthalten.

Um die Menge Eisenhydroxyd zu erhalten, welche zur Bindung von 2 gr Arsenigsäureanhydrid nötig ist, braucht man 11,31 gr schwefelsaure Eisenoxydlösung.

#### Ferrum oxydatum saccharatum solubile.

**535.** 1 Atom Eisen (56 Gwtl.) entspricht 1 Atom Jod, und dieses wird von 1 Molekül unterschwefligsaurem Natrium (248 Gwtl.) gebunden.

1 Molekül des letzteren entspricht daher 1 Atom Eisen.

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung enthält 0,0248 gr des Salzes gelöst und entspricht daher:



$$\begin{array}{ccccccc} \text{Na}^2 \text{S}^2 \text{O}^3 \cdot 5 \text{H}^2 \text{O} & \text{Fe} & & \text{Na}^2 \text{S}^2 \text{O}^3 \cdot 5 \text{H}^2 \text{O} & & & \\ 248 & : & 56 & = & 0,0248 & : & x \\ & & & & & & x = 0,0056 \text{ gr Fe.} \end{array}$$

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung entspricht 0,0056 gr Eisen.

**536.** 1 Molekül unterschwefligsaures Natrium (248 Gwtl.) entspricht 1 Atom Eisen (56 Gwtl.).

In 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung sind 0,0248 gr des Salzes gelöst, in 10 bis 10,7 cc:

$$\begin{array}{l} 10 \times 0,0248 = 0,248 \text{ gr bis} \\ 10,7 \times 0,0248 = 0,265 \text{ gr.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Na}^2 \text{S}^2 \text{O}^3 \cdot 5 \text{H}^2 \text{O} & \text{Fe} & & \text{Na}^2 \text{S}^2 \text{O}^3 \cdot 5 \text{H}^2 \text{O} & & & \\ 248 & : & 56 & = & 0,248 \text{ bis } 0,265 & : & x \\ & & & & & & x = 0,056 \text{ bis } 0,0598 \text{ gr Fe.} \end{array}$$

Diese Menge Eisen ist in 2 gr des Präparates enthalten; in 100 Teilen desselben sind daher enthalten:

$$\begin{array}{l} 50 \times 0,056 = 2,8 \text{ bis} \\ 50 \times 0,0598 = 2,99 \text{ Teile Eisen.} \end{array}$$

Wenn 2 gr des Präparates 10 bis 10,7 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung bedürfen, so enthält dasselbe 2,8 bis 2,99 Prozent Eisen.

Einfacher ist die Berechnung:

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung entspricht 0,0056 gr Eisen; 10 bis 10,7 cc daher  $10 \text{ bis } 10,7 \times 0,0056 = 0,056 \text{ bis } 0,0598 \text{ gr Eisen}$ , was obigem Prozentgehalte entspricht.

**537.** In 2 gr des Präparates, das 2,9 Prozent Eisen enthält, sind 0,058 gr Eisen enthalten. 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung entspricht 0,0056 gr Eisen; obige Menge Eisen entspricht daher:

$$\begin{array}{ccccccc} & \text{Fe} & & \text{Fe} & & & \\ & 0,0056 : 1 & = & 0,058 : x & & & \\ x = 10,36 \text{ cc } \frac{1}{10} \text{ Normal unterschwefligsaure Natriumlösung.} \end{array}$$

2 gr des Präparates, welches 2,9 Prozent Eisen enthält, braucht 10,36 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung.

### Ferrum sulfuricum.

**538.** 1 Atom Eisen (56 Gwtl.) braucht 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Lösung.



$$\begin{array}{ccccc} \text{Fe} & \text{H}^2\text{SO}^4 & & \text{Fe} & \\ 56 & : 98 & = & 200 & : x \\ & & & x = 350 \text{ gr H}^2\text{SO}^4. \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H}^2\text{SO}^4$  entspricht 95prozentiger officin. Schwefelsäure:

$$\begin{array}{ccccc} 95 & : 100 & = & 350 & : x \\ & & & x = 368,4 \text{ gr.} \end{array}$$

3 Teile 95prozentige Schwefelsäure sollen mit 8 Teilen Wasser verdünnt werden. Obige Menge Schwefelsäure ist daher zu verdünnen mit:

$$\begin{array}{ccccc} 3 & : 8 & = & 368,4 & : x \\ & & & x = 982,4 \text{ gr Wasser.} \end{array}$$

Zum Auflösen von 200 gr Eisendraht sind 368,4 gr 95prozentige Schwefelsäure, verdünnt mit 982,4 gr Wasser, also 1350,8 gr verdünnte Schwefelsäure nötig.

**539.** 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) vermag 1 Atom Eisen (56 Gwtl.) aufzulösen.

300 gr 95prozentige Schwefelsäure enthält  $\text{H}^2\text{SO}^4$ :

$$\begin{array}{ccccc} 100 & : 95 & = & 300 & : x \\ & & & x = 285 \text{ gr H}^2\text{SO}^4. \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccc} \text{H}^2\text{SO}^4 & \text{Fe} & & \text{H}^2\text{SO}^4 & \\ 98 & : 56 & = & 285 & : x \\ & & & x = 162,8 \text{ gr Fe.} \end{array}$$

300 gr 95prozentige Schwefelsäure vermögen 162,8 gr Eisen aufzulösen; es bleiben somit  $200 - 162,8 = 37,2$  gr Eisen ungelöst.

**540.** 1 Atom Eisen (56 Gwtl.) entspricht 1 Molekül schwefelsaurem Eisenoxydul (278 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccc} \text{Fe} & \text{FeSO}^4.7\text{H}^2\text{O} & & \text{Fe} & \\ 56 & : 278 & = & 162,8 & : x \\ & & & x = 808,18 \text{ gr FeSO}^4.7\text{H}^2\text{O.} \end{array}$$

162,8 gr Eisen liefern 808,18 gr schwefelsaures Eisenoxydul.

**541.** Von 200 gr Eisendraht erhält man, da ein Teil Eisen ungelöst bleiben soll und daher nur 300 gr 95prozentige Schwefelsäure zur Lösung angewendet werden sollen, 808,18 gr schwefelsaures Eisenoxydul (Nr. 540).



$$\begin{array}{ccccc}
 \text{FeSO}^4.7\text{H}^2\text{O} & \text{Fe} & & \text{FeSO}^4.7\text{H}^2\text{O} & \\
 808,18 & : & 200 & = & 500 : x \\
 & & x = 123,73 & \text{gr Fe.} & 
 \end{array}$$

Um 500 gr schwefelsaures Eisenoxydul nach Vorschrift der Pharmacopoe zu erhalten, müssen 123,73 gr Eisendraht in Anwendung gebracht werden.

**542.** Da 56,2 cc der volumetrischen übermangansauren Kaliumlösung 0,1 gr Eisen entsprechen (Nr. 501), so entsprechen 56 bis 57 cc:

$$\begin{array}{ccccc}
 \text{cc} & \text{Fe} & & \text{cc} & \\
 56,2 & : & 0,1 & = & 56 : x \\
 & & x = 0,09964 & \text{gr Fe.} & 
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccc}
 \text{cc} & \text{Fe} & & \text{cc} & \\
 56,2 & : & 0,1 & = & 57 : x \\
 & & x = 0,1014 & \text{gr Fe.} & 
 \end{array}$$

Diese Menge Eisen ist in 0,5 gr des Präparates enthalten; 100 Teile desselben enthalten daher:

$$\begin{array}{l}
 200 \times 0,09964 = 19,93 \text{ Prozent bis} \\
 200 \times 0,1014 = 20,28 \quad \text{,, Eisen.}
 \end{array}$$

Dasselbe Resultat erhält man nach folgender Berechnung:

1 cc der volumetrischen übermangansauren Kaliumlösung entspricht 0,0017794 gr Eisen (Nr. 506); 56 bis 57 cc daher

$$\begin{array}{l}
 56 \times 0,0017794 = 0,09964 \text{ gr bis} \\
 57 \times 0,0017794 = 0,1014 \text{ gr Eisen.}
 \end{array}$$

Dieses entspricht, wie oben angegeben, 19,93 bis 20,28 Prozent Eisen.

Wenn 0,5 gr des schwefelsauren Eisenoxyduls 56 bis 57 cc der volumetrischen übermangansauren Kaliumlösung zur Oxydation verbrauchen, so enthält dasselbe 19,93 bis 20,28 Prozent Eisen.

Die Formel  $\text{FeSO}^4.7\text{H}^2\text{O}$  verlangt 20,14 Prozent Eisen; denn:

1 Molekül schwefelsaures Eisenoxydul (278 Gwtl.) entspricht 1 Atom Eisen (56 Gwtl.); 100 Teile des ersteren enthalten:

$$\begin{array}{ccccc}
 \text{FeSO}^4.7\text{H}^2\text{O} & \text{Fe} & & \text{FeSO}^4.7\text{H}^2\text{O} & \\
 278 & : & 56 & = & 100 : x \\
 & & x = 20,14 & \text{Prozent Eisen.} & 
 \end{array}$$

**543.** 0,1 gr Eisen braucht zur Oxydation 56,2 cc der volumetrischen übermangansauren Kaliumlösung (Nr. 501).

0,5 gr schwefelsaures Eisenoxydul mit 20,14 Prozent Eisen enthalten:



$$\begin{array}{ccccc} \text{FeSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} & \text{Fe} & & \text{FeSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} & \\ 100 & : & 20,14 & = & 0,5 : x \\ & & x = 0,1007 \text{ gr Fe.} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccc} \text{Fe} & \text{cc} & & \text{Fe} & \\ 0,1 & : & 56,2 & = & 0,1007 : x \\ x = 56,59 \text{ cc der volumetrischen übermangansauren Kaliumlösung.} & & & & \end{array}$$

Wenn das schwefelsaure Eisenoxydul 20,14 Proz. Eisen enthält, so brauchen 0,5 gr desselben 56,59 cc der volumetrischen übermangansauren Kaliumlösung zur Oxydation.

### Ferrum sulfuricum siccum.

544. Die prozentische Zusammensetzung des krystall. schwefelsauren Eisenoxyduls beträgt:

$$\begin{array}{ccccc} \text{FeSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} & \text{FeSO}^4 & & \text{FeSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} & \\ 278 & : & 152 & = & 100 : x \\ x = 54,67 \text{ Prozent wasserfreies schwefelsaures Eisenoxydul.} & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccc} \text{FeSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} & 7\text{H}^2\text{O} & & \text{FeSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} & \\ 278 & : & 126 & = & 100 : x \\ x = 45,33 \text{ Prozent Wasser.} & & & & \end{array}$$

100 gr des krystallisierten Salzes sollen beim Trocknen 35 bis 36 gr Wasser verlieren, so dafs der Rückstand noch

$$45,33 - 35 = 10,33 \text{ gr bis}$$

$$45,33 - 36 = 9,33 \text{ gr Wasser enthält.}$$

Die prozentische Zusammensetzung des getrockneten Salzes beträgt daher:

$$\begin{array}{ccccc} \text{H}^2\text{O} & & & & \\ 65 : 10,33 & = & 100 : x & x = 15,9 \text{ bis} & \\ 64 : 9,33 & = & 100 : x & x = 14,57 \text{ Prozent Wasser.} & \end{array}$$

Für wasserfreies Salz bleibt:

$$100 - 15,9 = 84,1 \text{ bis}$$

$$100 - 14,57 = 85,43 \text{ Prozent.}$$

Das getrocknete schwefelsaure Eisenoxydul enthält

84,1 bis 85,43 Prozent wasserfreies Salz und

15,9 bis 14,57 „ Wasser

$$\begin{array}{cc} 100,0 & 100,0. \end{array}$$

545. Dividiert man die prozentische Zusammensetzung (Nr. 544) mit den entsprechenden Molekulargewichten, so erhält man folgende Quotienten:



$$\begin{array}{lcl} \text{wasserfreies Salz : } \frac{84,1}{152} & = & 0,55 \text{ bis } \frac{85,43}{152} = 0,56, \\ \text{Wasser : } \frac{15,9}{18} & = & 0,88 \text{ bis } \frac{14,57}{18} = 0,81. \end{array}$$

Die Quotienten verhalten sich:

$$\begin{array}{lcl} 0,55 : 0,88 & = & 1 : x \quad x = 1,6 \text{ bis} \\ 0,56 : 0,81 & = & 1 : x \quad x = 1,4. \end{array}$$

Das getrocknete schwefelsaure Eisenoxydul enthält daher im Mittel  $1\frac{1}{2}$  Moleküle Wasser und es kommt ihm die Formel  $2\text{FeSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  zu.

546. Da 56,2 cc der volumetrischen übermangansauren Kaliumlösung 0,1 gr Eisen entsprechen (Nr. 501), so entsprechen 51,5 bis 52,5 cc.

$$\begin{array}{lcl} \text{cc} & \text{Fe} & \text{cc} \\ 56,2 : 0,1 & = & 51,5 : x \\ x & = & 0,09163 \text{ gr Fe bis} \\ 56,2 : 0,1 & = & 52,5 : x \\ x & = & 0,09342 \text{ gr Fe.} \end{array}$$

Diese Menge Eisen ist in 0,3 gr des Präparates enthalten; 100 Teile desselben enthalten daher:

$$\begin{array}{lcl} 0,3 : 0,09163 & = & 100 : x \\ x & = & 30,54 \text{ Prozent bis} \\ 0,3 : 0,09342 & = & 100 : x \\ x & = & 31,14 \text{ Prozent Eisen.} \end{array}$$

Wenn 0,3 gr des getrockneten schwefelsauren Eisenoxyduls 51,5 bis 52,5 cc der volumetrischen übermangansauren Kaliumlösung zur Oxydation gebrauchen, so enthält das Präparat 30,54 bis 31,14 Prozent Eisen.

### Ferrum carbonicum saccharatum.

547. 1 Molekül schwefelsaures Eisenoxydul (278 Gwtl.) braucht 2 Moleküle saures kohlensaures Natrium (168 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{array}{lcl} \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} & 2\text{NaHCO}_3 & \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \\ 278 & : & 168 = 100 : x \\ x & = & 60,43 \text{ gr NaHCO}_3. \end{array}$$

100 gr schwefelsaures Eisenoxydul bedürfen 60,43 gr saures kohlensaures Natrium zur Fällung.



548. 1 Molekül schwefelsaures Eisenoxydul (278 Gwtl.) entspricht 1 Molekül kohlensaurem Eisenoxydul (116 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} & \text{FeCO}_3 & & \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} & & & \\ 278 & : & 116 & = & 100 & : & x \\ & & & & & & x = 41,73 \text{ gr FeCO}_3. \end{array}$$

100 gr schwefelsaures Eisenoxydul geben 41,73 gr kohlensaures Eisenoxydul.

549. 100 gr Ferrum carbonicum saccharatum werden dargestellt aus 50 gr schwefelsaurem Eisenoxydul.

1 Molekül schwefelsaures Eisenoxydul (278 Gwtl.) entspricht 1 Atom Eisen (56 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} & \text{Fe} & & \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} & & & \\ 278 & : & 56 & = & 50 & : & x \\ & & & & & & x = 10,07 \text{ gr Fe.} \end{array}$$

Das Ferrum carbonicum saccharatum enthält 10,07 Prozent Eisen.

550. 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung entspricht 0,0056 gr Eisen (Nr. 535); 17 cc entsprechen daher  $17 \times 0,0056 = 0,0952$  gr Eisen. Diese Menge soll in 1 gr des Präparates mindestens enthalten sein; 100 Teile desselben sollen daher mindestens 9,52 Prozente Eisen enthalten.

Da 1 Atom Eisen (56 Gwtl.) 1 Molekül kohlensaures Eisenoxydul (116 Gwtl.) entspricht, so entspricht 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung auch 0,0116 gr kohlensaurem Eisenoxydul und 17 cc der Lösung  $17 \times 0,0116 = 0,1972$  gr.

Diese Menge kohlensaures Eisenoxydul ist in 1 gr des Präparates enthalten; 100 Teile desselben enthalten daher 19,72 Prozent kohlensaures Eisenoxydul.

Wenn 1 gr des Präparates 17 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung bedarf, so enthält dasselbe 9,52 Prozent Eisen oder 19,72 Prozent kohlensaures Eisenoxydul.

551. 0,0056 gr Eisen entsprechen 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung (Nr. 535).

In 1 gr des Präparates, welches 10 Prozent Eisen enthält, ist 0,1 gr Eisen enthalten.

$$\begin{array}{ccccc} \text{Fe} & \text{cc} & & \text{Fe} & \\ 0,0056 & : & 1 & = & 0,1 : x \end{array}$$

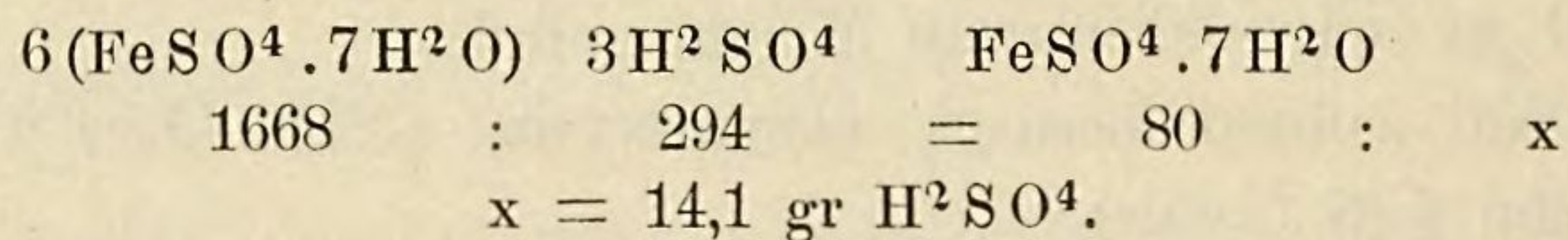
$$x = 17,85 \text{ cc } \frac{1}{10} \text{ Normal unterschwefligsaure Natriumlösung.}$$



1 gr des Präparates, welches 10 Prozent Eisen enthält, braucht 17,85 cc der  $\frac{1}{10}$  Normalunterschwefligsauren Natriumlösung.

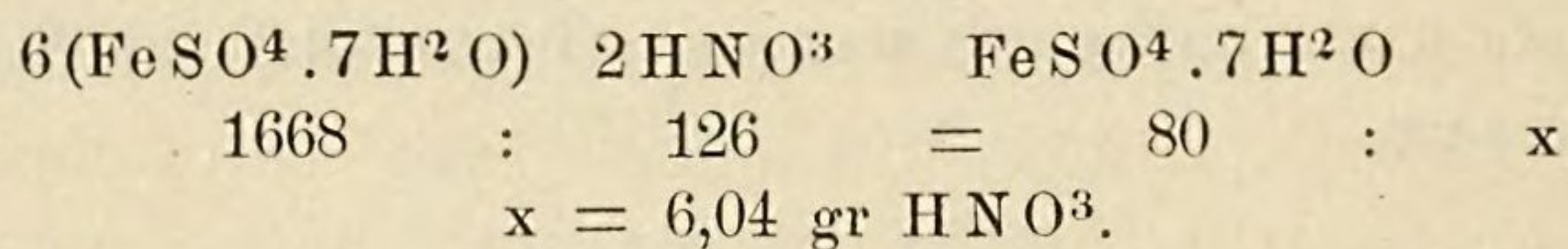
### Liquor Ferri sulfurici oxydati.

**552.** 6 Moleküle schwefelsaures Eisenoxydul (1668 Gwtl.) brauchen 3 Moleküle Schwefelsäure (294 Gwtl.) und 2 Moleküle Salpetersäure (126 Gwtl.) zur Oxydation.



Diese Menge  $\text{H}_2\text{SO}_4$  entspricht 95prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{l} 95 : 100 = 14,1 : x \\ x = 14,84 \text{ gr.} \end{array}$$



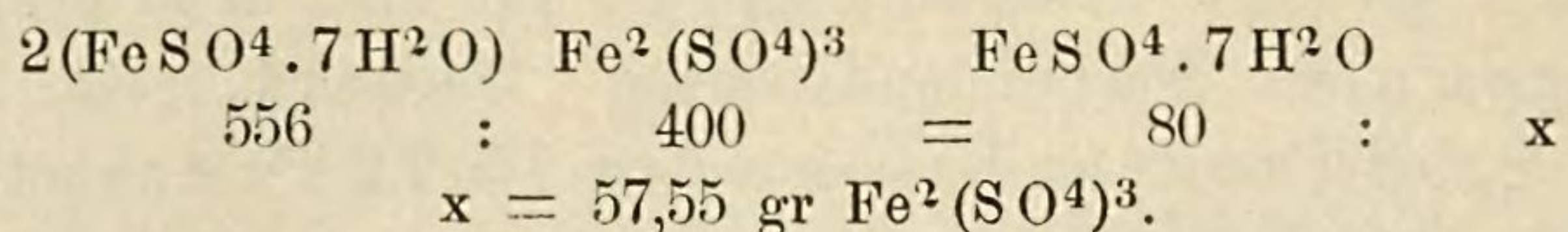
Diese Menge  $\text{HNO}_3$  entspricht 30prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{array}{l} 30 : 100 = 6,04 : x \\ x = 20,1 \text{ gr.} \end{array}$$

80 gr schwefelsaures Eisenoxydul brauchen 14,84 gr 95prozentige Schwefelsäure und 20,1 gr 30prozentige Salpetersäure, um in schwefelsaures Eisenoxyd übergeführt zu werden.

Die Pharmacopoe läßt auf 80 Teile schwefelsaures Eisenoxydul nur 18 Teile Salpetersäure anwenden.

**553.** 2 Moleküle schwefelsaures Eisenoxydul (556 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül schwefelsaurem Eisenoxyd (400 Gwtl.).



80 gr schwefelsaures Eisenoxydul geben 57,55 gr schwefelsaures Eisenoxyd.

**554.** Zur Darstellung von 160 gr Liquor Ferri sulfurici oxydati werden 80 gr schwefelsaures Eisenoxydul benützt, die bei der Oxydation 57,55 gr schwefelsaures Eisenoxyd (Nr. 553) geben.

1 Molekül schwefelsaures Eisenoxyd (400 Gwtl.) enthält 2 Atome Eisen (112 Gwtl.).



$$\begin{array}{rcccl} \text{Fe}^2(\text{SO}^4)^3 & 2\text{Fe} & & \text{Fe}^2(\text{SO}^4)^3 & \\ 400 & : & 112 & = & 57,55 : x \\ & & & & x = 16,11 \text{ gr Fe.} \end{array}$$

Diese Menge Eisen ist in 160 gr des Liquors enthalten; in 100 Teilen desselben sind daher enthalten:

$$\begin{array}{rcl} 160 : 16,11 & = & 100 : x \\ x & = & 10,07 \text{ Prozent Eisen.} \end{array}$$

Der Liquor Ferri sulfurici oxydati enthält 10,07 Prozent Eisen.

**555.** 1 Molekül schwefelsaures Eisenoxydul (278 Gwtl.) enthält 1 Atom Eisen (56 Gwtl.); 100 Teile des ersteren enthalten daher:

$$\begin{array}{rcccl} \text{FeSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} & \text{Fe} & & \text{FeSO}^4 \cdot 7\text{H}^2\text{O} & \\ 278 & : & 56 & = & 100 : x \\ & & & & x = 20,144 \text{ gr Fe.} \end{array}$$

Nachdem der Liquor 10 Prozent Eisen enthalten soll, so entspricht obige Menge 201,44 gr Liquor. Die Pharmacopoe läßt von 100 gr schwefelsaurem Eisenoxydul 200 gr Liquor darstellen.

100 gr schwefelsaures Eisenoxydul geben 201,44 gr Liquor Ferri sulfurici oxydati von 10 Prozent Eisengehalt.

### Ferridcyankalium.

**556.** 2 Moleküle Ferrocyanalium (884 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Ferridcyankalium (658 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 2(\text{K}^4\text{FeCy}^6 \cdot 3\text{H}^2\text{O}) & \text{K}^6\text{Fe}^2\text{Cy}^{12} & & \text{K}^4\text{FeCy}^6 \cdot 3\text{H}^2\text{O} & \\ 884 & : & 658 & = & 500 : x \\ & & & & x = 372,17 \text{ gr K}^6\text{Fe}^2\text{Cy}^{12}. \end{array}$$

500 gr Ferrocyanalium geben 372,17 gr Ferridcyankalium.

**557.** 1 Molekül Ferrocyanalium (442 Gwtl.) braucht 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.), um in Ferridcyankalium verwandelt zu werden.

$$\begin{array}{rcccl} \text{K}^4\text{FeCy}^6 \cdot 3\text{H}^2\text{O} & \text{Cl} & & \text{K}^4\text{FeCy}^6 \cdot 3\text{H}^2\text{O} & \\ 442 & : & 35,5 & = & 500 : x \\ & & & & x = 40,158 \text{ gr Cl.} \end{array}$$

2 Moleküle Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) geben 1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.) (Nr. 57). Obige Menge Chlor braucht daher Chlorwasserstoff:



$$\begin{array}{rcccl} \text{Cl} & 2\text{HCl} & & \text{Cl} & \\ 35,5 & : 73 & = & 40,158 & : x \\ & x = 82,57 & \text{gr HCl.} & & \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 82,57 = 330,28$  gr 25prozentiger Salzsäure.

500 gr Ferrocyankalium bedürfen 40,158 gr Chlor zur Ueberführung in Ferridcyankalium. Um diese Menge Chlor aus 25prozentiger Salzsäure frei zu machen, müssen 330,28 gr Salzsäure mit Mangansuperoxyd erwärmt werden.

**558.** 1 Molekül Ferridcyankalium (658 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Ferrocyankalium (884 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{K}^6\text{Fe}^2\text{Cy}^{12} & 2(\text{K}^4\text{FeCy}^6 \cdot 3\text{H}^2\text{O}) & & \text{K}^6\text{Fe}^2\text{Cy}^{12} & \\ 658 & : 884 & = & 500 & : x \\ & x = 671,73 & \text{gr K}^4\text{FeCy}^6 \cdot 3\text{H}^2\text{O.} & & \end{array}$$

Um 500 gr Ferridcyankalium zu gewinnen, müssen 671,73 gr Ferrocyankalium verwendet werden.

### Schwefeleisen.

**559.** 1 Atom Eisen (56 Gwtl.) braucht 1 Atom Schwefel (32 Gwtl.), um damit Schwefeleisen zu bilden.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Fe} & \text{S} & & \text{Fe} & \\ 56 & : 32 & = & 500 & : x \\ & x = 285,7 & \text{gr S.} & & \end{array}$$

Um 500 gr Eisen in Schwefeleisen zu verwandeln, sind 285,7 gr Schwefel nötig.

**560.** 1 Atom Eisen (56 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Schwefeleisen (88 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Fe} & \text{FeS} & & \text{Fe} & \\ 56 & : 88 & = & 500 & : x \\ & x = 785,7 & \text{gr FeS.} & & \end{array}$$

500 gr Eisen liefern 785,7 gr Schwefeleisen.

**561.** 1 Molekül Schwefeleisen (88 Gwtl.) entspricht 1 Atom Eisen (56 Gwtl.) und 1 Atom Schwefel (32 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{FeS} & \text{Fe} & & \text{FeS} & \\ 88 & : 56 & = & 500 & : x \\ & x = 318,2 & \text{gr Fe.} & & \end{array}$$



$$\begin{array}{ccc} \text{FeS} & \text{S} & \text{FeS} \\ 88 : 32 & = & 500 : x \\ x = 181,8 \text{ gr S.} \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr Schwefeleisen sind 318,2 gr Eisen und 181,8 gr Schwefel nötig.

## M a n g a n.

### Manganum sulfuricum.

**562.** 1 Molekül kohlensaures Manganoxydul (114,8 Gwtl.) braucht 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Umwandlung in schwefelsaures Manganoxydul.

$$\begin{array}{ccc} \text{MnCO}^3 & \text{H}^2\text{SO}^4 & \text{MnCO}^3 \\ 114,8 & : 98 & = 100 : x \\ x = 85,36 \text{ gr H}^2\text{SO}^4. \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H}^2\text{SO}^4$  entspricht 95 prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{ccc} 95 : 100 & = & 85,36 : x \\ x = 89,85 \text{ gr.} \end{array}$$

Diese Menge 95 prozentiger Schwefelsäure ist mit 5 Teilen:  $5 \times 89,85 = 449,25$  gr Wasser zu verdünnen; die verdünnte Säure beträgt demnach  $89,85 + 449,25 = 539,1$  gr.

100 gr kohlensaures Manganoxydul bedürfen 539,1 gr verdünnte Schwefelsäure (1 Teil 95prozent. Schwefelsäure und 5 Teile Wasser) zur Umwandlung in schwefelsaures Manganoxydul.

**563.** 1 Molekül kohlensaures Manganoxydul (114,8 Gwtl.) entspricht 1 Molekül schwefelsaurem Manganoxydul (222,8 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} \text{MnCO}^3 & \text{MnSO}^4 \cdot 4\text{H}^2\text{O} & \text{MnCO}^3 \\ 114,8 & : 222,8 & = 100 : x \\ x = 194,07 \text{ gr MnSO}^4 \cdot 4\text{H}^2\text{O}. \end{array}$$

100 gr kohlensaures Manganoxydul geben 194,07 gr schwefelsaures Manganoxydul.

**564.** 1 Molekül schwefelsaures Manganoxydul (222,8 Gwtl.) entspricht 1 Molekül kohlensaurem Manganoxydul (114,8 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} \text{MnSO}^4 \cdot 4\text{H}^2\text{O} & \text{MnCO}^3 & \text{MnSO}^4 \cdot 4\text{H}^2\text{O} \\ 222,8 & : 114,8 & = 100 : x \\ x = 51,52 \text{ gr MnCO}^3. \end{array}$$



Zur Darstellung von 100 gr schwefelsaurem Manganoxydul sind 51,52 gr kohlensaures Manganoxydul nötig.

**565.** 1 Molekül schwefelsaures Manganoxydul (222,8 Gwtl.) enthält 4 Moleküle Wasser (72 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{MnSO}^4 \cdot 4\text{H}^2\text{O} & 4\text{H}^2\text{O} & & \text{MnSO}^4 \cdot 4\text{H}^2\text{O} & \\ 222,8 & : & 72 & = & 1 : x \\ & & x = 0,323 \text{ gr H}^2\text{O}. & & \end{array}$$

1 gr krystall. schwefelsaures Manganoxydul verliert beim Glühen, wenn es der Formel  $\text{MnSO}^4 \cdot 4\text{H}^2\text{O}$  entspricht, 0,323 gr Wasser.

**566.** Wenn 1 gr krystall. schwefelsaures Manganoxydul 0,322 bis 0,335 gr Wasser beim Glühen verliert, so verlieren 100 gr des Salzes 32,2 bis 33,5 gr Wasser. Es bleibt somit für wasserfreies Salz noch übrig:

$$100 - 32,2 \text{ bis } 33,5 = 67,8 \text{ bis } 66,5 \text{ gr.}$$

Dividiert man die prozentische Zusammensetzung mit den entsprechenden Molekulargewichten, so erhält man die Quotienten:

$$\begin{array}{rcccl} \text{wasserfreies schwefelsaures} & \frac{67,8}{150,8} & = & 0,45 \text{ bis } \frac{66,5}{150,8} & = 0,44, \\ \text{Manganoxydul:} & & & & \\ \text{Wasser:} & \frac{32,2}{18} & = & 1,79 \text{ bis } \frac{33,5}{18} & = 1,86. \end{array}$$

Die Quotienten verhalten sich:

$$\begin{array}{rcl} 0,45 : 1,79 & = & 1 : x \quad x = 3,98, \\ 0,44 : 1,86 & = & 1 : x \quad x = 4,23. \end{array}$$

Wenn 1 gr krystall. schwefelsaures Manganoxydul beim Glühen 0,322 bis 0,335 gr Wasser verliert, so enthält das Salz ungefähr 4 Moleküle Wasser.

### Wertbestimmung des Braunsteins.

**567.** 1 Molekül Mangansuperoxyd (86,8 Gwtl.) vermag 1 Molekül Oxalsäure (126 Gwtl.) zu zersetzen.

$$\begin{array}{rcccl} \text{MnO}^2 & \text{C}^2\text{H}^2\text{O}^4 \cdot 2\text{H}^2\text{O} & & \text{MnO}^2 & \\ 86,8 & : & 126 & = & 1 : x \\ & & x = 1,451 \text{ gr C}^2\text{H}^2\text{O}^4 \cdot 2\text{H}^2\text{O}. & & \end{array}$$

Da 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal Oxalsäurelösung 0,0063 gr Oxalsäure enthält, so ist obige Menge Oxalsäure enthalten in:



$$\begin{array}{ccc} \overline{0} & \text{cc} & \overline{0} \\ 0,0063 : 1 & = & 1,451 : x \\ x = 230,3 \text{ cc } 1/10 \text{ Normal Oxalsäurelösung.} \end{array}$$

1 gr Mangansuperoxyd vermag die in 230,3 cc  $1/10$  Normal Oxalsäurelösung enthaltene Menge Oxalsäure zu zersetzen.

**568.** 1 Molekül übermangansaures Kalium (316,2 Gwtl.) zersetzt 5 Moleküle Oxalsäure (630 Gwtl.).

1 Molekül Oxalsäure (126 Gwtl.) braucht daher  $1/5$  Molekül übermangansaures Kalium  $\left(\frac{316,2}{5} = 63,24 \text{ Gwtl.}\right)$  zur Zersetzung.

Da die Oxalsäure eine zweibasische Säure ist, so enthält 1 Liter der  $1/10$  Normal übermangansauren Kaliumlösung  $\frac{6,324}{2} = 3,162$  gr des Salzes gelöst; 1 cc enthält daher 0,003162 gr übermangansaures Kalium.

$$\begin{array}{ccccc} 1/5 \text{ K}^2 \text{Mn}^2 \text{O}^8 & \text{C}^2 \text{H}^2 \text{O}^4 \cdot 2 \text{H}^2 \text{O} & & \text{K}^2 \text{Mn}^2 \text{O}^8 & \\ 63,24 & : & 126 & = & 0,003162 : x \\ x = 0,0063 \text{ gr C}^2 \text{H}^2 \text{O}^4 \cdot 2 \text{H}^2 \text{O.} \end{array}$$

1 cc der  $1/10$  Normal übermangansauren Kaliumlösung vermag 0,0063 gr Oxalsäure zu zersetzen. Diese Menge ist aber in 1 cc der  $1/10$  Normal Oxalsäurelösung enthalten. Beide Lösungen sind daher einander gleichwertig.

**569.** In 1 gr Braunstein, der 70 Prozent Mangansuperoxyd enthält, sind 0,7 gr Mangansuperoxyd enthalten.

1 Molekül Mangansuperoxyd (86,8 Gwtl.) braucht 1 Molekül Oxalsäure (126 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{ccccc} \text{MnO}^2 & \text{C}^2 \text{H}^2 \text{O}^4 \cdot 2 \text{H}^2 \text{O} & & \text{MnO}^2 & \\ 86,8 & : & 126 & = & 0,7 : x \\ x = 1,016 \text{ gr C}^2 \text{H}^2 \text{O}^4 \cdot 2 \text{H}^2 \text{O.} \end{array}$$

1 cc der  $1/10$  Normaloxalsäurelösung enthält 0,0063 gr Oxalsäure; obige Menge ist daher enthalten in:

$$\begin{array}{ccc} 0,0063 : 1 & = & 1,016 : x \\ x = 161,2 \text{ cc } 1/10 \text{ Normal Oxalsäurelösung.} \end{array}$$

1 gr Braunstein, der 70 Prozent Mangansuperoxyd enthält, vermag 161,2 cc der  $1/10$  Normal Oxalsäurelösung zu zersetzen.

Da 200 cc  $1/10$  Normaloxalsäurelösung verwendet wurden, so sind  $200 - 161,2 = 38,8$  cc im Ueberschuß. Diese brauchen 38,8 cc



$\frac{1}{10}$  Normal übermangansaure Kaliumlösung zur Titrierung, da beide  $\frac{1}{10}$  Normallösungen einander gleichwertig sind (Nr. 568).

Wird 1 gr 70prozentiger Braunstein mit 200 cc  $\frac{1}{10}$  Normal Oxalsäurelösung und Schwefelsäure digeriert, so sind 38,8 cc  $\frac{1}{10}$  Normal übermangansaure Kaliumlösung zum Zurücktitrieren nötig.

**570.** Da die  $\frac{1}{10}$  Normallösungen einander gleichwertig sind, so werden  $200 - 25 = 175$  cc der  $\frac{1}{10}$  Normal Oxalsäurelösung von 1 gr Braunstein zerlegt.

Da 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal Oxalsäurelösung 0,0063 gr Oxalsäure enthält, so enthalten 175 cc  $0,0063 \times 175 = 1,1025$  gr Oxalsäure.

1 Molekül Oxalsäure (126 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Mangansuperoxyd (86,8 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^2\text{H}^2\text{O}^4 \cdot 2\text{H}^2\text{O} & \text{MnO}^2 & & \text{C}^2\text{H}^2\text{O}^4 \cdot 2\text{H}^2\text{O} & & & \\ 126 & : & 86,8 & = & 1,1025 & : & x \\ & & x = 0,7595 \text{ gr MnO}^2. & & & & \end{array}$$

Diese Menge Mangansuperoxyd ist in 1 gr Braunstein enthalten; 100 Teile desselben enthalten daher 75,95 Prozent Mangansuperoxyd.

Wenn 1 gr Braunstein 175 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal Oxalsäurelösung zersetzt, so enthält derselbe 75,95 Prozent Mangansuperoxyd.

**571.** In 1 gr Braunstein, der 80 Prozent Mangansuperoxyd enthält, sind 0,8 gr Mangansuperoxyd enthalten.

1 Molekül Mangansuperoxyd (86,8 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Kohlensäureanhydrid (88 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{MnO}^2 & 2\text{CO}^2 & & \text{MnO}^2 & & & \\ 86,8 & : & 88 & = & 0,8 & : & x \\ & & x = 0,812 \text{ gr CO}^2. & & & & \end{array}$$

Wenn 1 gr Braunstein, der 80 Prozent Mangansuperoxyd enthält, mit Oxalsäure und Schwefelsäure behandelt wird, so entweichen 0,812 gr Kohlensäureanhydrid.

**572.** 2 Moleküle Kohlensäureanhydrid (88 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Mangansuperoxyd (86,8 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2\text{CO}^2 & \text{MnO}^2 & & \text{CO}^2 & & & \\ 88 & : & 86,8 & = & 0,8 & : & x \\ & & x = 0,789 \text{ gr MnO}^2. & & & & \end{array}$$

In 1 gr Braunstein sind 0,789 gr Mangansuperoxyd enthalten; in 100 Teilen daher 78,9 Prozent.



Wenn 1 gr Braunstein 0,8 gr Kohlensäureanhydrid aus Oxalsäure mit Hilfe von Schwefelsäure frei macht, so enthält der Braunstein 78,9 Prozent Mangansuperoxyd.

**573.** 1 Molekül Mangansuperoxyd (86,8 Gwtl.) entspricht 2 Atomen Chlor (71 Gwtl.).

In 0,5 gr Braunstein, der 80 Prozent Mangansuperoxyd enthält, sind 0,4 gr Mangansuperoxyd enthalten.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Mn O}^2 & 2 \text{ Cl} & & \text{Mn O}^2 & \\ 86,8 & : 71 & = & 0,4 & : x \\ & & & x = 0,327 \text{ gr Cl.} & \end{array}$$

1 Atom Chlor (35,5 Gwtl.) zersetzt 1 Molekül Jodkalium (166 Gwtl.); obige Menge Chlor vermag daher zu zersetzen:

$$\begin{array}{rcccl} \text{Cl} & \text{KJ} & & \text{Cl} & \\ 35,5 & : 166 & = & 0,327 & : x \\ & & & x = 1,529 \text{ gr KJ.} & \end{array}$$

0,5 gr Braunstein, der 80 Proz. Mangansuperoxyd enthält, vermag 0,327 gr Chlor aus Salzsäure frei zu machen, und diese Menge Chlor vermag 1,529 gr Jodkalium zu zersetzen.

**574.** 2 Moleküle unterschwefligsaures Natrium (496 Gwtl.) vermögen 2 Atome Jod zu binden; diese werden durch 2 Atome Chlor aus Jodkalium in Freiheit gesetzt und letztere werden durch 1 Molekül Mangansuperoxyd (86,8 Gwtl.) aus Salzsäure frei gemacht. Es entsprechen daher 2 Moleküle unterschwefligsaures Natrium 1 Molekül Mangansuperoxyd. 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung enthält 0,0248 gr des Salzes gelöst.

$$\begin{array}{rcccl} 2 (\text{Na}^2 \text{S}^2 \text{O}^3 . 5 \text{H}^2 \text{O}) & \text{Mn O}^2 & & \text{Na}^2 \text{S}^2 \text{O}^3 . 5 \text{H}^2 \text{O} & \\ 496 & : 86,8 & = & 0,0248 & : x \\ & & & x = 0,00434 \text{ gr Mn O}^2. & \end{array}$$

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung entspricht 0,00434 gr Mangansuperoxyd.

**575.** In 0,5 gr Braunstein, der 70 Prozent Mangansuperoxyd enthält, sind 0,35 gr Mangansuperoxyd enthalten.

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung entspricht 0,00434 gr Mangansuperoxyd (Nr. 574); obige Menge Mangansuperoxyd braucht daher:



$$\begin{array}{rcccl} \text{Mn O}^2 & & \text{cc} & & \text{Mn O}^2 \\ 0,00434 & : & 1 & = & 0,35 : x \\ x = 80,64 \text{ cc } 1/10 \text{ Normal unterschwefligsaure Natriumlösung.} \end{array}$$

0,5 gr Braunstein, der 70 Prozent Mangansuperoxyd enthält, braucht 80,64 gr  $1/10$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung zur Bindung des durch das Chlor freigemachten Jods.

**576.** 1 cc der  $1/10$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung entspricht 0,00434 gr Mangansuperoxyd (Nr. 574); 75 cc entsprechen daher  $75 \times 0,00434 = 0,3255$  gr Mangansuperoxyd, die in 0,5 gr Braunstein enthalten sind.

100 Teile des letzteren enthalten  $200 \times 0,3255 = 65,1$  Prozent Mangansuperoxyd.

Wenn 0,5 gr Braunstein 75 cc der  $1/10$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung zur Bindung des Jods bedürfen, so enthält der Braunstein 65,1 Prozent Mangansuperoxyd.

### Manganchlorür.

**577.** 1 Molekül Mangansuperoxyd (86,8 Gwtl.) bedarf 4 Moleküle Chlorwasserstoff (146 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Mn O}^2 & 4 \text{ HCl} & & \text{Mn O}^2 & \\ 86,8 & : & 146 & = & 200 : x \\ x = 336,4 \text{ gr HCl.} \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 336,4 = 1345,6$  gr 25prozentiger Salzsäure.

200 gr Mangansuperoxyd brauchen 1345,6 gr 25prozentige Salzsäure zur Zersetzung.

**578.** 1 Molekül Mangansuperoxyd (86,8 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Manganchlorür (197,8 Gwtl.).

200 gr 70prozentiger Braunstein enthalten 140 gr Mangansuperoxyd.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Mn O}^2 & \text{Mn Cl}^2 \cdot 4 \text{ H}^2 \text{ O} & & \text{Mn O}^2 & \\ 86,8 & : & 197,8 & = & 140 : x \\ x = 319,03 \text{ gr Mn Cl}^2 \cdot 4 \text{ H}^2 \text{ O.} \end{array}$$

200 gr 70prozentiger Braunstein liefern 319,03 gr Manganchlorür.



579. 1 Molekül Manganchlorür (197,8 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Mangansuperoxyd (86,8 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Mn Cl}^2 \cdot 4\text{H}^2\text{O} & \text{Mn O}^2 & & \text{Mn Cl}^2 \cdot 4\text{H}^2\text{O} & \\ 197,8 & : & 86,8 & = & 200 : x \\ & & x = 87,76 \text{ gr Mn O}^2. & & \end{array}$$

Diese Menge Mangansuperoxyd entspricht 70prozentigem Braunstein:

$$\begin{array}{rcccl} \text{Mn O}^2 & & \text{Mn O}^2 & & \\ 70 : 100 & = & 87,76 : x & & \\ & & x = 125,28 \text{ gr.} & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 200 gr Manganchlorür sind 125,28 gr 70prozentiger Braunstein nötig.

#### Uebersmangansäures Kalium.

580. 3 Moleküle Mangansuperoxyd (260,4 Gwtl.) brauchen 6 Moleküle Kaliumhydroxyd (336 Gwtl.) und 1 Molekül chlorsaures Kalium (122,5 Gwtl.) zur Bildung von mangansäurem Kalium.

500 gr 70prozentiger Braunstein enthalten 350 gr Mangansuperoxyd.

$$\begin{array}{rcccl} 3\text{Mn O}^2 & 6\text{KOH} & & \text{Mn O}^2 & \\ 260,4 & : & 336 & = & 350 : x \\ & & x = 451,6 \text{ gr KOH.} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} & \text{KClO}^3 & & & \\ 260,4 & : & 122,5 & = & 350 : x \\ & & x = 164,6 \text{ gr KClO}^3. & & \end{array}$$

500 gr 70prozentiger Braunstein bedürfen 451,6 gr Kaliumhydroxyd und 164,6 gr chlorsaures Kalium zur Bildung von mangansäurem Kalium.

581. 3 Moleküle Mangansuperoxyd (260,4 Gwtl.) geben 3 Moleküle mangansäures Kalium und dieses 2 Moleküle übermangansäures Kalium (316,2 Gwtl.).

500 gr 70prozentiger Braunstein enthalten 350 gr Mangansuperoxyd.

$$\begin{array}{rcccl} 3\text{Mn O}^2 & 2\text{KMn O}^4 & & \text{Mn O}^2 & \\ 260,4 & : & 316,2 & = & 350 : x \\ & & x = 425 \text{ gr KMn O}^4. & & \end{array}$$

500 gr 70prozentiger Braunstein liefern 425 gr übermangansäures Kalium.



582. 2 Moleküle übermangansaures Kalium (316,2 Gwtl.) entsprechen 3 Molekülen Mangansuperoxyd (260,4 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 2 \text{ K Mn O}^4 & 3 \text{ Mn O}^2 & & \text{K Mn O}^4 & \\ 316,2 & : & 260,4 & = & 500 : x \\ & & x = 411,76 \text{ gr Mn O}^2. & & \end{array}$$

Diese Menge Mangansuperoxyd entspricht 70prozentigem Braunstein:

$$\begin{array}{rcl} 70 : 100 & = & 411,76 : x \\ & & x = 588,2 \text{ gr.} \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr übermangansaurem Kalium sind 588,2 gr 70prozentiger Braunstein nötig.

#### Liquor Kalii permanganici volumetricus.

583. Die Differenz von 56,2 cc und 54 cc beträgt 2,2 cc. Es sind daher je 54 cc der übermangansauren Kaliumlösung mit 2,2 cc Wasser zu verdünnen.

$$\begin{array}{rcl} 54 : 2,2 & = & 1500 : x \\ & & x = 61,11 \text{ cc Wasser.} \end{array}$$

1500 cc der übermangansauren Kaliumlösung, von der 54 cc zur Oxydation von 0,1 gr Eisen verbraucht werden, müssen mit 61,11 cc Wasser verdünnt werden, damit hiezu 56,2 cc nötig sind.

584. Man findet die Menge des übermangansauren Kaliums, welche zu 1 Liter der Lösung noch hinzuzufügen ist, durch die Gleichung:

$$\begin{array}{rcl} 56,2 : 60 & = & 1 : x \\ & & x = 1,067 \text{ gr.} \end{array}$$

D. h. man hätte statt 1 gr übermangansaures Kalium 1,067 gr zum Liter lösen sollen, und es sind daher für je 1 Liter der Lösung noch 0,067 gr des Salzes zuzusetzen.

Wenn 60 cc der übermangansauren Kaliumlösung zur Oxydation von 0,1 gr Eisen gebraucht werden, so sind zu je 1 Liter der Lösung noch 0,067 gr übermangansaures Kalium zuzusetzen, damit hiezu 56,2 cc hinreichen.



## Chrom.

## Chromsäureanhydrid.

585. 1 Molekül dichromsaures Kalium (294,8 Gwtl.) bedarf 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{K}^2\text{Cr}^2\text{O}^7 & \text{H}^2\text{SO}^4 & & \text{K}^2\text{Cr}^2\text{O}^7 & \\ 294,8 & : 98 & = & 100 & : x \\ & x = 33,24 \text{ gr H}^2\text{SO}^4. & & & \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H}^2\text{SO}^4$  entspricht 95prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{rcl} 95 : 100 & = & 33,24 : x \\ & x = 35 \text{ gr.} & \end{array}$$

Zur Zersetzung von 100 gr dichromsaurem Kalium sind 35 gr 95prozentige Schwefelsäure nötig. Zur Ausscheidung des Chromsäureanhydrids ist aber eine viel gröfsere Menge Schwefelsäure nötig.

586. 1 Molekül dichromsaures Kalium (294,8 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Chromsäureanhydrid (200,8 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{K}^2\text{Cr}^2\text{O}^7 & 2\text{CrO}^3 & & \text{K}^2\text{Cr}^2\text{O}^7 & \\ 294,8 & : 200,8 & = & 100 & : x \\ & x = 68,11 \text{ gr CrO}^3. & & & \end{array}$$

100 gr dichromsaures Kalium bilden bei der Zersetzung mit Schwefelsäure 68,11 gr Chromsäureanhydrid. In Wirklichkeit erhält man viel weniger Chromsäureanhydrid, da ein Teil in der Mutterlauge gelöst bleibt.

587. 2 Moleküle Chromsäureanhydrid (200,8 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül dichromsaurem Kalium (294,8 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 2\text{CrO}^3 & \text{K}^2\text{Cr}^2\text{O}^7 & & \text{CrO}^3 & \\ 200,8 & : 294,8 & = & 100 & : x \\ & x = 146,8 \text{ gr K}^2\text{Cr}^2\text{O}^7. & & & \end{array}$$

Zur Bildung von 100 gr Chromsäureanhydrid sind 146,8 gr dichromsaures Kalium nötig. Um aber 100 gr Chromsäureanhydrid zur Ausscheidung zu bringen, mufs eine viel gröfsere Menge dichromsaures Kalium in Anwendung kommen, da ein Teil Chromsäureanhydrid in der Mutterlauge gelöst bleibt.



## Chromsaures Kalium.

588. 1 Molekül dichromsaures Kalium (294,8 Gwtl.) braucht 1 Molekül kohlsaures Kalium (138 Gwtl.) zur Umwandlung in chromsaures Kalium.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{K}^2 \text{Cr}^2 \text{O}^7 & \text{K}^2 \text{CO}^3 & & \text{K}^2 \text{Cr}^2 \text{O}^7 & & & \\ 294,8 & : & 138 & = & 500 & : & x \\ & & & & & & x = 234,05 \text{ gr K}^2 \text{CO}^3. \end{array}$$

500 gr dichromsaures Kalium bedürfen 234,05 gr kohlsaures Kalium zur Umwandlung in chromsaures Kalium.

589. 1 Molekül dichromsaures Kalium (294,8 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen chromsaurem Kalium (388,8 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{K}^2 \text{Cr}^2 \text{O}^7 & 2 \text{K}^2 \text{CrO}^4 & & \text{K}^2 \text{Cr}^2 \text{O}^7 & & & \\ 294,8 & : & 388,8 & = & 500 & : & x \\ & & & & & & x = 659,43 \text{ gr K}^2 \text{CrO}^4. \end{array}$$

500 gr dichromsaures Kalium geben 659,43 gr chromsaures Kalium.

590. 2 Moleküle chromsaures Kalium (388,8 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül dichromsaurem Kalium (294,8 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2 \text{K}^2 \text{CrO}^4 & \text{K}^2 \text{Cr}^2 \text{O}^7 & & \text{K}^2 \text{CrO}^4 & & & \\ 388,8 & : & 294,8 & = & 500 & : & x \\ & & & & & & x = 301,95 \text{ gr K}^2 \text{Cr}^2 \text{O}^7. \end{array}$$

Um 500 gr chromsaures Kalium zu erhalten, müssen 301,95 gr dichromsaures Kalium angewendet werden.

## Dichromsaures Kalium.

591. 1 Molekül chromsaures Kalium (194,4 Gwtl.) bedarf 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Umwandlung in dichromsaures Kalium.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{K}^2 \text{CrO}^4 & \text{H}^2 \text{SO}^4 & & \text{K}^2 \text{CrO}^4 & & & \\ 194,4 & : & 98 & = & 100 & : & x \\ & & & & & & x = 50,41 \text{ gr H}^2 \text{SO}^4. \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H}^2 \text{SO}^4$  entspricht 95prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{ccccccc} 95 & : & 100 & = & 50,41 & : & x \\ & & & & & & x = 53,06 \text{ gr.} \end{array}$$

100 gr chromsaures Kalium bedürfen 53,06 gr 95prozentiger Schwefelsäure zur Umwandlung in dichromsaures Kalium.



**592.** 2 Moleküle chromsaures Kalium (388,8 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül dichromsaurem Kalium (294,8 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2\text{K}^2\text{CrO}_4 & \text{K}^2\text{Cr}_2\text{O}_7 & & \text{K}^2\text{CrO}_4 & & & \\ 388,8 & : & 294,8 & = & 100 & : & x \\ & & x = 75,82 \text{ gr } \text{K}^2\text{Cr}_2\text{O}_7. & & & & \end{array}$$

100 gr chromsaures Kalium liefern 75,82 gr dichromsaures Kalium.

## Gold.

### Reines Gold.

**593.** 1 Atom Gold (197 Gwtl.) braucht 3 Moleküle schwefelsaures Eisenoxydul (834 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Au} & 3(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) & & \text{Au} & & & \\ 197 & : & 834 & = & 2 & : & x \\ & & x = 8,467 \text{ gr } \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}. & & & & \end{array}$$

Um 2 gr Gold aus seiner Auflösung zu fällen, sind 8,467 gr schwefelsaures Eisenoxydul nötig.

**594.** 2 Atome Gold (394 Gwtl.) brauchen 3 Moleküle Oxalsäure (378 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{array}{ccccccc} 2\text{Au} & 3(\text{C}^2\text{H}^2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) & & \text{Au} & & & \\ 394 & : & 378 & = & 2 & : & x \\ & & x = 1,918 \text{ gr } \text{C}^2\text{H}^2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}. & & & & \end{array}$$

Um 2 gr Gold aus seiner Auflösung zu fällen, sind 1,918 gr Oxalsäure nötig.

### Goldchlorid-Chlornatrium.

**595.** 1 Atom Gold (197 Gwtl.) braucht 4 Moleküle Chlorwasserstoff (146 Gwtl.) und 1 Molekül Salpetersäure (63 Gwtl.) zur Lösung.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Au} & 4\text{HCl} & & \text{Au} & & & \\ 197 & : & 146 & = & 6,5 & : & x \\ & & x = 4,82 \text{ gr } \text{HCl}. & & & & \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 4,82 = 19,28$  gr 25prozentiger Salzsäure.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Au} & \text{HNO}_3 & & \text{Au} & & & \\ 197 & : & 63 & = & 6,5 & : & x \\ & & x = 2,079 \text{ gr } \text{HNO}_3. & & & & \end{array}$$



Diese Menge  $\text{HNO}_3$  entspricht 30prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{aligned} 30 : 100 &= 2,079 : x \\ x &= 6,93 \text{ gr.} \end{aligned}$$

6,5 gr Gold brauchen 19,28 gr 25prozentige Salzsäure und 6,93 gr 30prozentige Salpetersäure zur Lösung.

**596.** 1 Atom Gold (197 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Goldchlorid-Chlorwasserstoff (340 Gwtl.).

$$\begin{aligned} \text{Au} \quad \text{Au Cl}^3 \cdot \text{H Cl} \quad \text{Au} \\ 197 \quad : \quad 340 \quad = \quad 6,5 \quad : \quad x \\ x = 11,22 \text{ gr Au Cl}^3 \cdot \text{H Cl.} \end{aligned}$$

6,5 gr Gold liefern 11,22 gr Goldchlorid-Chlorwasserstoff.

#### Auro-Natrium chloratum.

**597.** 1 Molekül Goldchlorid-Chlorwasserstoff (340 Gwtl.) braucht 1 Molekül Chlornatrium (58,5 Gwtl.) zur Bildung von Goldchlorid-Chlornatrium.

$$\begin{aligned} \text{Au Cl}^3 \cdot \text{H Cl} \quad \text{Na Cl} \quad \text{Au Cl}^3 \cdot \text{H Cl} \\ 340 \quad : \quad 58,5 \quad = \quad 11,22 \quad : \quad x \\ x = 1,93 \text{ gr Na Cl.} \end{aligned}$$

11,22 gr Goldchlorid-Chlorwasserstoff, welcher aus 6,5 gr Gold entstanden (Nr. 596), brauchen 1,93 gr Chlornatrium zur Bildung von Goldchlorid-Chlornatrium.

Die Pharmacopoe läßt zur Auflösung von 6,5 gr Gold 10 gr Chlornatrium hinzufügen. Es bleiben daher  $10 - 1,93 = 8,07$  gr Chlornatrium ungebunden.

**598.** 1 Atom Gold (197 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Goldchlorid-Chlornatrium (398 Gwtl.).

$$\begin{aligned} \text{Au} \quad \text{Au Cl}^3 \cdot \text{Na Cl} \cdot 2\text{H}^2\text{O} \quad \text{Au} \\ 197 \quad : \quad 398 \quad = \quad 6,5 \quad : \quad x \\ x = 13,13 \text{ gr Au Cl}^3 \cdot \text{Na Cl} \cdot 2\text{H}^2\text{O.} \end{aligned}$$

6,5 gr Gold liefern 13,13 gr reines Goldchlorid-Chlornatrium.

**599.** 1 Atom Gold (197 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Goldchlorid-Chlornatrium (398 Gwtl.).



$$\begin{array}{ccccccc} \text{Au} & \text{Au Cl}^3 \cdot \text{Na Cl} \cdot 2 \text{H}^2 \text{O} & & \text{Au} & & & \\ 197 & : & 398 & = & 5 & : & x \\ & & x = 10,1 \text{ gr Au Cl}^3 \cdot \text{Na Cl} \cdot 2 \text{H}^2 \text{O}. & & & & \end{array}$$

5 gr Gold geben 10,1 gr reines Goldchlorid-Chlornatrium. In diesen ist Chlornatrium enthalten:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Au Cl}^3 \cdot \text{Na Cl} \cdot 2 \text{H}^2 \text{O} & \text{Na Cl} & & \text{Au Cl}^3 \cdot \text{Na Cl} \cdot 2 \text{H}^2 \text{O} & & & \\ 398 & . & 58,5 & = & 10,1 & : & x \\ & & x = 1,48 \text{ gr Na Cl}. & & & & \end{array}$$

Die Pharmacopoe läßt zur Auflösung von 65 gr Gold 100 gr Chlornatrium hinzufügen. 5 gr Gold erfordern daher:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Au} & \text{Na Cl} & & \text{Au} & & & \\ 65 & : & 100 & = & 5 & : & x \\ & & x = 7,69 \text{ gr Na Cl}. & & & & \end{array}$$

Von diesem Chlornatrium sind 1,48 gr an Goldchlorid gebunden, es sind daher ungebunden vorhanden  $7,69 - 1,48 = 6,21$  gr Chlornatrium.

Nachdem 6,21 gr Chlornatrium ungebunden bleiben, so erhält man von 5 gr Gold  $10,1 + 6,21 = 16,31$  gr Auro-Natrium chloratum.

**600.** 5 gr Gold geben 16,31 gr Auro-Natrium chloratum (Nr. 599); 0,5 gr Auro-Natrium chloratum enthalten daher Gold:

$$\begin{array}{ccccccc} & \text{Au} & & & & & \\ & 16,31 : 5 & = & 0,5 : x & & & \\ & x = 0,153 \text{ gr Au}. & & & & & \end{array}$$

In Prozenten:

$$\begin{array}{ccccccc} 0,5 : 0,153 & = & 100 : x & & & & \\ x & = & 30,6 \text{ Prozent Au}. & & & & \end{array}$$

Beim Glühen von 0,5 gr Auro-Natrium chloratum bleiben 0,153 gr Gold zurück; dieses entspricht 30,6 Prozent Gold.

Die Pharmacopoe verlangt, daß beim Glühen von 0,5 gr des Präparats nicht weniger als 0,15 gr Gold zurückbleiben, was 30 Proz. Gold entspricht.

## Platin.

### Platinchlorid-Chlorwasserstoff.

**601.** 3 Atome Platin (590,1 Gwtl.) brauchen 18 Moleküle Chlorwasserstoff (3942 Gwtl.) und 4 Moleküle Salpetersäure (252 Gwtl.) zur Auflösung.



$$\begin{array}{rcccl} 3 \text{ Pt} & 18 \text{ HCl} & & \text{Pt} & \\ 590,1 & : 3942 & = & 5 & : x \\ & & & x = 33,4 \text{ gr HCl.} \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 33,4 = 133,6$  gr 25prozentiger Salzsäure.

$$\begin{array}{rcccl} 3 \text{ Pt} & 4 \text{ HNO}_3 & & \text{Pt} & \\ 590,1 & : 252 & = & 5 & : x \\ & & & x = 2,135 \text{ gr HNO}_3. \end{array}$$

Diese Menge  $\text{HNO}_3$  entspricht 30prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{array}{rcccl} 30 & : 100 & = & 2,135 & : x \\ & & & x = 7,11 \text{ gr.} \end{array}$$

5 gr Platin brauchen zur Auflösung 133,6 gr 25prozentige Salzsäure und 7,11 gr 30prozent. Salpetersäure.

**602.** 1 Atom Platin (196,7 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Platinchlorid-Chlorwasserstoff (519,7 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Pt} & \text{H}^2 \text{PtCl}_6 \cdot 6 \text{H}^2 \text{O} & & \text{Pt} & \\ 196,7 & : 519,7 & = & 5 & : x \\ & & & x = 13,21 \text{ gr H}^2 \text{PtCl}_6 \cdot 6 \text{H}^2 \text{O.} \end{array}$$

5 gr Platin liefern 13,21 gr krystall. Platinchlorid-Chlorwasserstoff.

**603.** 1 Molekül Platinchlorid-Chlorwasserstoff (519,7 Gwtl.) entspricht 1 Atom Platin (196,7 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{H}^2 \text{PtCl}_6 \cdot 6 \text{H}^2 \text{O} & \text{Pt} & & \text{H}^2 \text{PtCl}_6 \cdot 6 \text{H}^2 \text{O} & \\ 519,7 & : 196,7 & = & 10 & : x \\ & & & x = 3,78 \text{ gr Pt.} \end{array}$$

Um 10 gr krystall. Platinchlorid-Chlorwasserstoff darzustellen, braucht man 3,78 gr Platin.

#### Kaliumplatinchlorid.

**604.** 1 Molekül Kaliumplatinchlorid (487,7 Gwtl.) entspricht 2 Atomen Kalium (78 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{K}^2 \text{PtCl}_6 & 2 \text{ K} & & \text{K}^2 \text{PtCl}_6 & \\ 487,7 & : 78 & = & 1 & : x \\ & & & x = 0,1599 \text{ gr K.} \end{array}$$

1 gr Kaliumplatinchlorid entspricht 0,1599 gr Kalium.



## Ammoniumplatinchlorid.

**605.** 1 Molekül Ammoniumplatinchlorid (445,7 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Ammoniak (34 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} (\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6 & 2\text{NH}_3 & & (\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6 & & & \\ 445,7 & : & 34 & = & 1 & : & x \\ & & & & & & x = 0,07628 \text{ gr NH}_3. \end{array}$$

1 gr Ammoniumplatinchlorid entspricht 0,07628 gr Ammoniak.

**606.** 1 Atom Platin (196,7 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Ammoniak (34 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Pt} & 2\text{NH}_3 & & \text{Pt} & & & \\ 196,7 & : & 34 & = & 1 & : & x \\ & & & & & & x = 0,1728 \text{ gr NH}_3. \end{array}$$

1 gr Platin entspricht 0,1728 gr Ammoniak.

---



## Organische Chemie.

---

Quantitative Bestimmung des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Sauerstoffs einer organischen Substanz.

607.

$$\begin{array}{rcl} \text{CO}^2 & \text{C} & \text{CO}^2 \\ 44 : 12 & = & 0,733 : x \\ x & = & 0,199 \text{ gr C.} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{H}^2 \text{O} & 2 \text{H} & \text{H}^2 \text{O} \\ 18 : 2 & = & 0,306 : x \\ x & = & 0,034 \text{ gr H.} \end{array}$$

0,5 gr Essigsäure enthalten 0,199 gr Kohlenstoff und 0,034 gr Wasserstoff. Daraus berechnen sich die Prozente:

$$\begin{array}{rcl} 200 \times 0,199 & = & 39,8 \text{ Prozent Kohlenstoff,} \\ 200 \times 0,034 & = & 6,8 \text{ „ Wasserstoff,} \\ & & \underline{46,6.} \end{array}$$

Für Sauerstoff bleibt demnach übrig  $100 - 46,6 = 53,4$  Prozent.

Die chemische Formel berechnet sich, indem man die prozentische Zusammensetzung mit den entsprechenden Atomgewichten dividiert und das Verhältnis der Quotienten zu einander berücksichtigt.

$$\begin{array}{rcl} \text{Kohlenstoff} & = & \frac{39,8}{12} = 3,317, \\ \text{Wasserstoff} & = & \frac{6,8}{1} = 6,8, \\ \text{Sauerstoff} & = & \frac{53,4}{16} = 3,337. \end{array}$$

Die Quotienten verhalten sich in ganzen Zahlen, wie 1 : 2 : 1. Die atomistische Verhältnisformel der Essigsäure wäre demnach  $\text{CH}^2\text{O}$ . In einem Molekül der Essigsäure ist aber die doppelte Anzahl der Atome enthalten und die Molekularformel ist daher  $\text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2$ .



**608.** Die chemische Formel des sauren weinsauren Kaliums ist  $C^4H^5KO^6$ , das Molekulargewicht beträgt 188. In 0,6 gr des Salzes sind daher enthalten:

$$\begin{array}{ccc} C^4H^5KO^6 & 4C & C^4H^5KO^6 \\ 188 & : 48 & = 0,6 : x \\ & x = 0,1532 \text{ gr C.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} & 5H & \\ 188 & : 5 & = 0,6 : x \\ & x = 0,0159 \text{ gr H.} \end{array}$$

Obige Menge Kohlenstoff entspricht Kohlensäureanhydrid:

$$\begin{array}{ccc} C & CO^2 & C \\ 12 & : 44 & = 0,1532 : x \\ & x = 0,561 \text{ gr.} \end{array}$$

Obige Menge Wasserstoff entspricht Wasser:

$$\begin{array}{ccc} 2H & H^2O & H \\ 2 & : 18 & = 0,0159 : x \\ & x = 0,143 \text{ gr.} \end{array}$$

Wenn 0,6 gr saures weinsaures Kalium mit Kupferoxyd verbrannt werden, wird der Kaliapparat um 0,561 gr, die Chlorcalciumröhre um 0,143 gr an Gewicht zunehmen.

#### Quantitative Bestimmung des Stickstoffs in organischen Substanzen.

**609.** 1 Atom Platin (196,7 Gwtl.) entspricht 2 Atomen Stickstoff (28 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} Pt & 2N & Pt \\ 196,7 & : 28 & = 0,44 : x \\ & x = 0,06213 \text{ gr N.} \end{array}$$

Diese Menge Stickstoff ist in 0,5 gr der Substanz enthalten; 100 Teile der letzteren enthalten daher  $200 \times 0,06213 = 12,42$  Teile Stickstoff.

0,5 gr einer organischen Substanz, welche bei der Elementaranalyse 0,44 gr Platin liefern, enthalten 12,42 Prozent Stickstoff.

**610.** 0,4 gr einer 7 Prozent Stickstoff enthaltenden Substanz enthalten 0,028 gr Stickstoff.

2 Atome Stickstoff (28 Gwtl.) entsprechen 1 Atom Platin (196,7 Gwtl.).



$$\begin{array}{ccc} 2\text{N} & \text{Pt} & \text{N} \\ 28 : 196,7 & = & 0,028 : x \\ x & = & 0,1967 \text{ gr Pt.} \end{array}$$

0,4 gr einer 7 Prozent Stickstoff enthaltenden Substanz werden bei der Elementaranalyse 0,1967 gr Platin zurücklassen.

### Chloroform.

**611.** 1 Molekül Aethylalkohol (46 Gwtl.) braucht 8 Atome Chlor (284 Gwtl.) zur Ueberführung in Chloroform.

$$\begin{array}{ccc} \text{C}^2\text{H}^5.\text{OH} & 8\text{Cl} & \text{C}^2\text{H}^5.\text{OH} \\ 46 & : & 284 = 90 : x \\ x & = & 555,6 \text{ gr Cl.} \end{array}$$

Diese Menge Chlor ist in  $4 \times 555,6 = 2222,4$  gr 25 prozentigem Chlorkalk enthalten.

100 gr 90prozentiger Weingeist brauchen theoretisch 2222,4 gr 25prozentigen Chlorkalk zur Chloroformbildung.

**612.** 2 Moleküle Aethylalkohol (92 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Chloroform (119,5 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} 2\text{C}^2\text{H}^5.\text{OH} & \text{CHCl}^3 & \text{C}^2\text{H}^5.\text{OH} \\ 92 & : & 119,5 = 90 : x \\ x & = & 116,9 \text{ gr CHCl}^3. \end{array}$$

100 gr 90prozentiger Weingeist liefern theoretisch 116,9 gr Chloroform. Da sich aber bei Einwirkung von Chlor auf Alkohol auch noch andere Halogenverbindungen, wie gechlorte Aether etc., bilden, so wird die Ausbeute viel geringer sein.

**613.** 3 Kgr 25prozentiger Chlorkalk enthalten  $3 \times 250 = 750$  gr wirksames Chlor.

8 Atome Chlor (284 Gwtl.) vermögen theoretisch 1 Molekül Aethylalkohol (46 Gwtl.) in Chloroform und Ameisensäure zu zerlegen.

$$\begin{array}{ccc} 8\text{Cl} & \text{C}^2\text{H}^5.\text{OH} & \text{Cl} \\ 284 & : & 46 = 750 : x \\ x & = & 121,48 \text{ gr C}^2\text{H}^5.\text{OH}. \end{array}$$

Diese Menge Alkohol entspricht 90 prozentigem Weingeist:

$$\begin{array}{ccc} 90 : 100 & = & 121,48 : x \\ x & = & 134,9 \text{ gr.} \end{array}$$



3 Kgr 25prozentiger Chlorkalk vermögen theoretisch 134,9 gr 90prozentigen Weingeist in Chloroform und Ameisensäure überzuführen.

**614.** 1 Molekül Trichloraldehyd (147,5 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Chloroform (119,5 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{C}^2\text{HCl}^3\text{O} & \text{CHCl}^3 & & \text{C}^2\text{HCl}^3\text{O} & \\ 147,5 & : & 119,5 & = & 500 : x \\ & & x = 405,08 \text{ gr CHCl}^3. & & \end{array}$$

500 gr Trichloraldehyd liefern 405,08 gr Chloroform.

**615.** 1 Molekül Trichloraldehyd (147,5 Gwtl.) braucht 1 Molekül Natriumhydroxyd (40 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{C}^2\text{HCl}^3\text{O} & \text{NaOH} & & \text{C}^2\text{HCl}^3\text{O} & \\ 147,5 & : & 40 & = & 500 : x \\ & & x = 135,59 \text{ gr NaOH}. & & \end{array}$$

Diese Menge Natriumhydroxyd entspricht 15prozentiger Natronlauge:

$$\begin{array}{rcl} 15 : 100 & = & 135,59 : x \\ & & x = 904 \text{ gr}. \end{array}$$

500 gr Trichloraldehyd bedürfen 904 gr 15prozentige Natronlauge zur Zersetzung.

**616.** 1 Molekül Chloroform (119,5 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Trichloraldehyd (147,5 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{CHCl}^3 & \text{C}^2\text{HCl}^3\text{O} & & \text{CHCl}^3 & \\ 119,5 & : & 147,5 & = & 1000 : x \\ & & x = 1234,3 \text{ gr C}^2\text{HCl}^3\text{O}. & & \end{array}$$

Um 1 Kgr Chloroform zu erhalten, bedarf man 1234,3 gr Trichloraldehyd.

### Jodoformium.

**617.** 8 Atome Jod (1016 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Jodoform (394 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 8\text{J} & \text{CHJ}^3 & & \text{J} & \\ 1016 : 394 & = & 100 : x \\ & & x = 38,78 \text{ gr CHJ}^3. & & \end{array}$$

100 gr Jod geben beim Behandeln mit Weingeist bei Gegenwart von kohlensaurem Natrium theoretisch



38,78 gr Jodoformium. In Wirklichkeit wird die Ausbeute viel weniger betragen, da ein Teil des Jodoforms gelöst bleibt und sich auch noch andere Jodverbindungen bilden.

**618.** Zur Bildung von 1 Molekül Jodoform (394 Gwtl.) sind 8 Atome Jod (1016 Gwtl.) nötig.

$$\begin{array}{rcl} \text{CHJ}^3 & 8\text{J} & \text{CHJ}^3 \\ 394 : 1016 & = & 100 : x \\ x = 257,8 \text{ gr J.} \end{array}$$

Zur Bildung von 100 gr Jodoform sind theoretisch 257,8 gr Jod nötig. In Wirklichkeit wird man viel mehr Jod nötig haben, da ein Teil des Jods noch andere Jodverbindungen bildet.

### Aethylalkohol.

**619.** 1 Molekül Traubenzucker (120 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Aethylalkohol (92 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcl} \text{C}^6\text{H}^{12}\text{O}^6 & 2\text{C}^2\text{H}^5.\text{OH} & \text{C}^6\text{H}^{12}\text{O}^6 \\ 120 & : 96 & = 1000 : x \\ x = 800 \text{ gr C}^2\text{H}^5.\text{OH.} \end{array}$$

Diese Menge Aethylalkohol entspricht 90 prozentigem Weingeist:

$$\begin{array}{rcl} 90 : 100 & = & 800 : x \\ x = 888,8 \text{ gr.} \end{array}$$

1 Kgr reiner Traubenzucker liefert bei der Gährung und nachherigen Destillation 888,8 gr 90prozentigen Weingeist.

### Aether.

**620.** 2 Moleküle Aethylalkohol (92 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Aether (74 Gwtl.).

500 gr 90prozentiger Weingeist enthalten  $5 \times 90 = 450$  gr Aethylalkohol.

$$\begin{array}{rcl} 2\text{C}^2\text{H}^5.\text{OH} & (\text{C}^2\text{H}^5)^2\text{O} & \text{C}^2\text{H}^5.\text{OH} \\ 92 & : 74 & = 450 : x \\ x = 362 \text{ gr (C}^2\text{H}^5)^2\text{O.} \end{array}$$

500 gr 90prozentiger Weingeist liefern 362 gr Aether.



**621.** 1 Molekül Aether (74 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Aethylalkohol (92 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} (\text{C}^2\text{H}^5)^2\text{O} & 2(\text{C}^2\text{H}^5.\text{OH}) & & (\text{C}^2\text{H}^5)^2\text{O} & & & \\ 74 & : & 92 & = & 500 & : & x \\ & & & & & & x = 621,6 \text{ gr } \text{C}^2\text{H}^5.\text{OH}. \end{array}$$

Diese Menge Aethylalkohol entspricht 90prozentigem Weingeist:

$$\begin{array}{ccc} 90 : 100 & = & 621,6 : x \\ & & x = 690,6 \text{ gr}. \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr Aether braucht man 690,6 gr 90prozentigen Weingeist.

### Chloralhydrat.

**622.** 1 Molekül Trichloraldehyd (147,5 Gwtl.) braucht 1 Molekül Wasser (18 Gwtl.) zur Bildung von Chloralhydrat.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^2\text{HCl}^3\text{O} & \text{H}^2\text{O} & & \text{C}^2\text{HCl}^3\text{O} & & & \\ 147,5 & : & 18 & = & 100 & : & x \\ & & & & & & x = 12,2 \text{ gr } \text{H}^2\text{O}. \end{array}$$

100 gr Trichloraldehyd brauchen 12,2 gr Wasser zur Bildung von Chloralhydrat.

**623.** 1 Molekül Trichloraldehyd (147,5 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Chloralhydrat (165,5 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^2\text{HCl}^3\text{O} & \text{C}^2\text{HCl}^3\text{O}.\text{H}^2\text{O} & & \text{C}^2\text{HCl}^3\text{O} & & & \\ 147,5 & : & 165,5 & = & 100 & : & x \\ & & & & & & x = 112,2 \text{ gr } \text{C}^2\text{HCl}^3\text{O}.\text{H}^2\text{O}. \end{array}$$

100 gr Trichloraldehyd geben 112,2 gr Chloralhydrat.

### Ameisensäure.

**624.** 1 Molekül Oxalsäure (126 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Ameisensäure (46 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^2\text{H}^2\text{O}^4.2\text{H}^2\text{O} & \text{CH}^2\text{O}^2 & & \text{C}^2\text{H}^2\text{O}^4.2\text{H}^2\text{O} & & & \\ 126 & : & 46 & = & 100 & : & x \\ & & & & & & x = 36,5 \text{ gr } \text{CH}^2\text{O}^2. \end{array}$$

Diese Menge  $\text{CH}^2\text{O}^2$  entspricht  $4 \times 36,5 = 146$  gr 25prozentiger Ameisensäure.

100 gr Oxalsäure liefern 36,5 gr wasserfreie, entsprechend 146 gr 25prozentige Ameisensäure.



**625.** 1 Molekül Ameisensäure (46 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Oxalsäure (126 Gwtl.).

500 gr 25prozentige Ameisensäure enthalten  $5 \times 25 = 125$  gr wasserfreie Säure.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}^2\text{O}^2 & \text{C}^2\text{H}^2\text{O}^4 \cdot 2\text{H}^2\text{O} & & \text{CH}^2\text{O}^2 & & & \\ 46 & : & 126 & = & 125 & : & x \\ & & x = 342,4 \text{ gr C}^2\text{H}^2\text{O}^4 \cdot 2\text{H}^2\text{O}. & & & & \end{array}$$

Um 500 gr 25prozentige Ameisensäure darzustellen, braucht man 342,4 gr kryst. Oxalsäure.

### Acidum formicicum.

**626.** Die Normalkalilösung enthält 56 gr Kaliumhydroxyd in 1 Liter gelöst; 1 cc enthält daher 0,056 gr Kaliumhydroxyd.

1 Molekül Kaliumhydroxyd (56 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Ameisensäure (46 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{KOH} & \text{CH}^2\text{O}^2 & & \text{KOH} & & & \\ 56 & : & 46 & = & 0,056 & : & x \\ & & x = 0,046 \text{ gr CH}^2\text{O}^2. & & & & \end{array}$$

1 cc der Normalkalilösung entspricht 0,046 gr Ameisensäure.

**627.** Da 1 cc der Normalkalilösung 0,046 gr Ameisensäure entspricht (Nr. 626), so entsprechen 54,35 cc  $0,046 \times 54,35 = 2,50$  gr Ameisensäure, welche in 10 gr des Präparats enthalten sind.

100 gr Acid. formicicum enthalten demnach 25 Prozent Ameisensäure.

**628.** 1 cc Normalkalilösung entspricht 0,046 gr Ameisensäure (Nr. 626).

10 gr 25prozentige Ameisensäure enthalten 2,5 gr wasserfreie Ameisensäure.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}^2\text{O}^2 & \text{cc} & & \text{CH}^2\text{O}^2 & & & \\ 0,046 & : & 1 & = & 2,5 & : & x \\ & & x = 54,35 \text{ cc}. & & & & \end{array}$$

10 gr 25prozentige Ameisensäure bedürfen 54,35 cc Normalkalilösung zur Sättigung.

**629.** 1 Molekül Ameisensäure (46 Gwtl.) braucht 1 Molekül Quecksilberoxyd (216 Gwtl.) zur Oxydation.

1 gr 25prozentige Ameisensäure enthält 0,25 gr wasserfreie Säure.



$$\begin{array}{rcccl} \text{CH}^2\text{O}^2 & \text{Hg O} & & \text{CH}^2\text{O}^2 & \\ 46 & : & 216 & = & 0,25 : x \\ & & x = 1,17 \text{ gr Hg O.} & & \end{array}$$

1 gr 25prozentige Ameisensäure wird durch 1,17 gr Quecksilberoxyd zersetzt.

Die Pharmacopöe läßt nur 1 gr Quecksilberoxyd hiezu verwenden.

### Essigsäure.

**630.** 1 Molekül wasserfreies essigsaures Natrium (82 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Essigsäure (60 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{C}^2\text{H}^3\text{NaO}^2 & \text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & & \text{C}^2\text{H}^3\text{NaO}^2 & \\ 82 & : & 60 & = & 100 : x \\ & & x = 73,17 \text{ gr C}^2\text{H}^4\text{O}^2. & & \end{array}$$

100 gr wasserfreies essigsaures Natrium liefern 73,17 gr wasserfreie Essigsäure.

**631.** 1 Molekül Essigsäure (60 Gwtl.) entspricht 1 Molekül wasserfreiem essigsauren Natrium (82 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & \text{C}^2\text{H}^3\text{NaO}^2 & & \text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & \\ 60 & : & 82 & = & 200 : x \\ & & x = 273,3 \text{ gr C}^2\text{H}^3\text{NaO}^2. & & \end{array}$$

Um 200 gr wasserfreie Essigsäure darzustellen, braucht man 273,3 gr wasserfreies essigsaures Natrium.

**632.** 1 Molekül wasserfreies essigsaures Natrium (82 Gwtl.) braucht 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{C}^2\text{H}^3\text{NaO}^2 & \text{H}^2\text{SO}^4 & & \text{C}^2\text{H}^3\text{NaO}^2 & \\ 82 & : & 98 & = & 100 : x \\ & & x = 119,5 \text{ gr H}^2\text{SO}^4. & & \end{array}$$

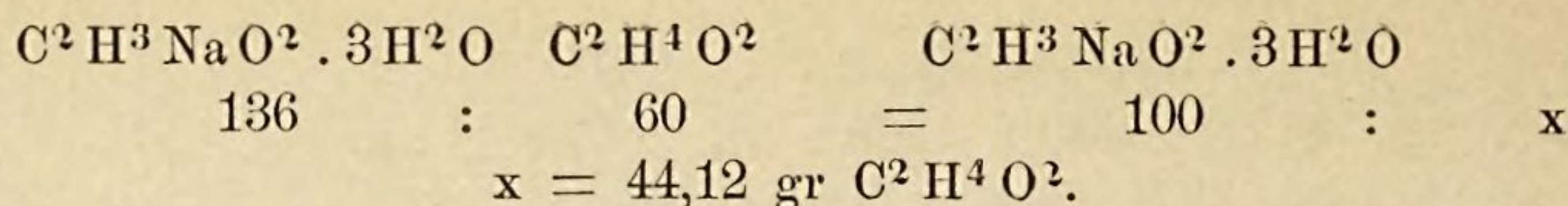
Diese Menge  $\text{H}^2\text{SO}^4$  entspricht 95prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{rcccl} 95 & : & 100 & = & 119,5 : x \\ & & x = 125,8 \text{ gr.} & & \end{array}$$

Zur Zersetzung von 100 gr wasserfreiem essigsauren Natrium sind 125,8 gr 95prozentige Schwefelsäure nötig.

**633.** 1 Molekül krystall. essigsaures Natrium (136 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Essigsäure (60 Gwtl.).



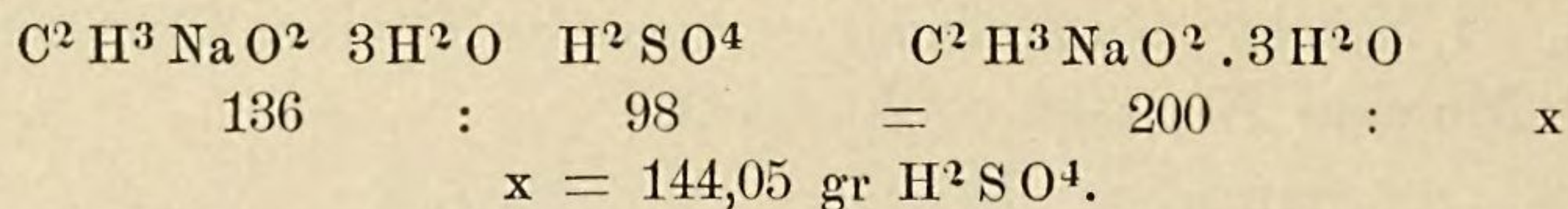


Diese Menge  $\text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2$  entspricht 30prozentiger Essigsäure:

$$\begin{array}{l} 30 : 100 = 44,12 : x \\ x = 147 \text{ gr.} \end{array}$$

100 gr krystall. essigsaures Natrium geben 147 gr 30prozentige Essigsäure.

**634.** 1 Molekül krystall. essigsaures Natrium (136 Gwtl.) braucht 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Zersetzung.



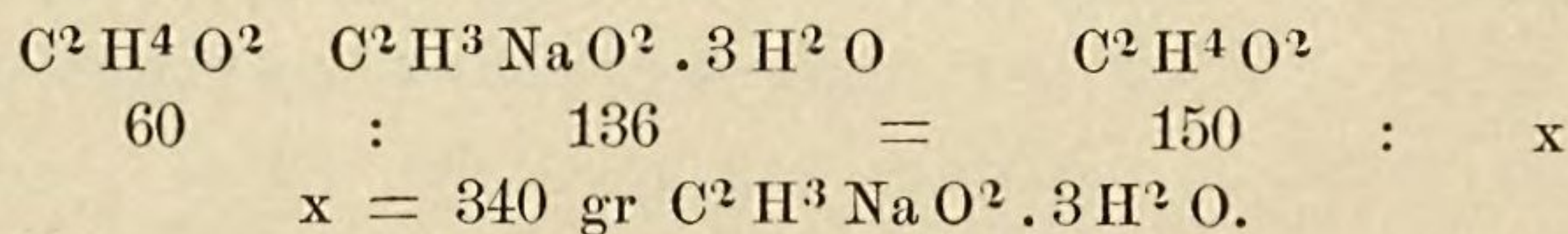
Diese Menge  $\text{H}^2\text{SO}^4$  entspricht 95prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{l} 95 : 100 = 144,05 : x \\ x = 151,6 \text{ gr.} \end{array}$$

Zur Zersetzung von 200 gr krystall. essigsauren Natrium braucht man 151,6 gr 95prozentige Schwefelsäure.

**635.** 1 Molekül Essigsäure (60 Gwtl.) entspricht 1 Molekül krystall. essigsauren Natrium (136 Gwtl.).

500 gr 30prozentige Essigsäure enthalten  $5 \times 30 = 150$  gr wasserfreie Essigsäure.

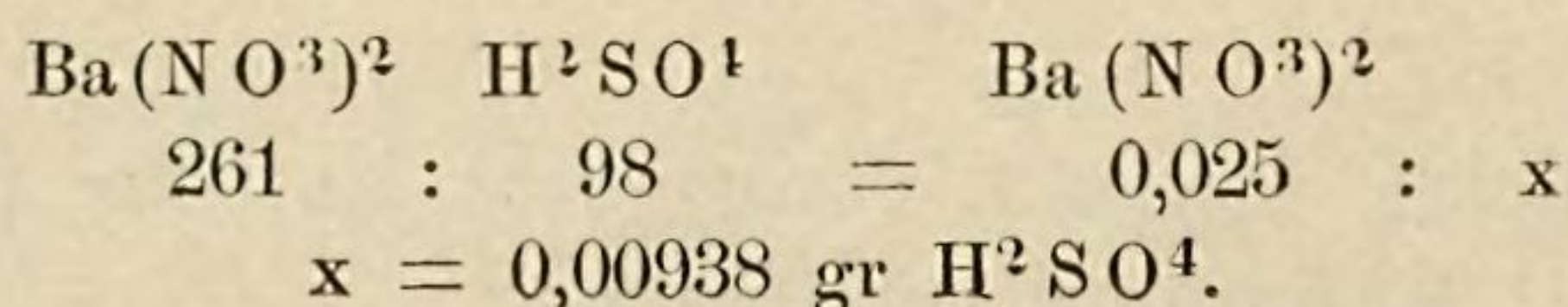


Zur Darstellung von 500 gr 30prozentiger Essigsäure bedarf man 340 gr krystall. essigsaures Natrium.

### Acetum.

**636.** 1 Molekül salpetersaures Baryum (261 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.).

Die salpetersaure Baryumlösung enthält in 20 Teilen 1 Teil des Salzes gelöst; in 0,5 cc der Lösung sind daher  $\frac{0,5}{20} = 0,025$  gr salpetersaures Baryum enthalten.





Diese Menge Schwefelsäure darf in 20 gr Essig enthalten sein; in 1 Liter desselben dürfen daher  $50 \times 0,00938 = 0,469$  gr Schwefelsäure enthalten sein.

1 Molekül salpetersaures Silber (170 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Chlorwasserstoff (36,5 Gwtl.).

1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung enthält 0,017 gr salpetersaures Silber gelöst und entspricht 0,00365 gr Chlorwasserstoff. Diese Menge Chlorwasserstoff darf in 20 gr Essig enthalten sein; in 1 Liter desselben dürfen daher  $50 \times 0,00365 = 0,1825$  gr Chlorwasserstoff enthalten sein.

**637.** 1 Molekül Kaliumhydroxyd (56 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Essigsäure (60 Gwtl.).

Die Normalkalilösung enthält 56 gr Kaliumhydroxyd in 1 Liter gelöst; 1 cc enthält daher 0,056 gr Kaliumhydroxyd.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{KOH} & \text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & & \text{KOH} & & & \\ 56 & : & 60 & = & 0,056 & : & x \\ & & & & & & x = 0,06 \text{ gr C}^2\text{H}^4\text{O}^2. \end{array}$$

1 cc der Normalkalilösung vermag 0,06 gr Essigsäure zu neutralisieren.

**638.** Da 1 cc der Normalkalilösung 0,06 gr Essigsäure zu neutralisieren vermag (Nr. 637), so neutralisieren 10 cc der Normalkalilösung 0,6 gr Essigsäure. Diese Menge ist in 10 cc Essig enthalten; der Essig enthält daher 6 Prozent Essigsäure.

**639.** 1 cc der Normalkalilösung neutralisiert 0,06 gr Essigsäure (Nr. 637).

In 10 gr Essig, der 15 Prozent Essigsäure enthält, sind 1,5 gr Essigsäure enthalten.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & \text{cc} & & \text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & & & \\ 0,06 & : & 1 & = & 1,5 & : & x \\ & & & & & & x = 25 \text{ cc Normalkalilösung.} \end{array}$$

10 gr Essig, der 15 Prozent Essigsäure enthält, brauchen 25 cc Normalkalilösung zur Sättigung.

### **Acetum Scillae. Acidum aceticum. Acidum aceticum dilutum.**

**640.** 1 cc Normalkalilösung neutralisiert 0,06 gr Essigsäure (Nr. 637), 8,5 cc daher  $8,5 \times 0,06 = 0,43$  gr Essigsäure. Diese



Menge Essigsäure ist in 10 gr Meerzwiebeleessig enthalten; derselbe enthält daher 4,3 Prozent Essigsäure.

16 cc der Normalkalilösung neutralisieren  $16 \times 0,06 = 0,96$  gr Essigsäure. Diese Menge Essigsäure ist in 1 gr Acidum aceticum enthalten. Das Präparat enthält demnach 96 Prozent Essigsäure.

50 cc der Normalkalilösung neutralisieren  $50 \times 0,06 = 3$  gr Essigsäure. Diese Menge Essigsäure ist in 10 gr der verdünnten Essigsäure enthalten. Letztere enthält daher 30 Prozent Essigsäure.

### Liquor Kalii acetici.

641. 1 Molekül Essigsäure (60 Gwtl.) entspricht 1 Molekül saurem kohlensauren Kalium (100 Gwtl.).

100 gr 30prozentige Essigsäure enthalten 30 gr Essigsäure.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & \text{KHCO}^3 & & \text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & & & \\ 60 & : & 100 & = & 30 & : & x \\ & & & & & & x = 50 \text{ gr KHCO}^3. \end{array}$$

100 gr 30prozentige Essigsäure brauchen 50 gr saures kohlensaures Kalium zur Neutralisation.

642. 1 Molekül Essigsäure (60 Gwtl.) entspricht 1 Molekül essigsaurem Kalium (98 Gwtl.).

100 gr der verdünnten Essigsäure enthalten 30 gr Essigsäure.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & \text{C}^2\text{H}^3\text{KO}^2 & & \text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & & & \\ 60 & : & 98 & = & 30 & : & x \\ & & & & & & x = 49 \text{ gr C}^2\text{H}^3\text{KO}^2. \end{array}$$

Diese Menge essigsaures Kalium ist in 147 gr Liquor Kalii acetici enthalten; 100 gr desselben enthalten:

$$\begin{array}{ccc} 147 : 49 & = & 100 : x \\ x & = & 33,33 \text{ gr C}^2\text{H}^3\text{KO}^2. \end{array}$$

Der Liquor Kalii acetici enthält 33,33 Prozent essigsaures Kalium.

643. Der Liquor Kalii acetici enthält 33,33 Prozent essigsaures Kalium (Nr. 642); 500 gr desselben enthalten daher  $5 \times 33,33 = 166,65$  gr essigsaures Kalium.

1 Molekül essigsaures Kalium (98 Gwtl.) entspricht 1 Molekül wasserfreier Essigsäure (60 Gwtl.).



$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^2\text{H}^3\text{K}\text{O}^2 & \text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & & \text{C}^2\text{H}^3\text{K}\text{O}^2 & & & \\ 98 & : & 60 & = & 166,65 & : & x \\ & & x = 102,03 \text{ gr } \text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2. & & & & \end{array}$$

Diese Menge Essigsäure entspricht 30prozentiger Essigsäure:

$$\begin{array}{ccccccc} 30 & : & 100 & = & 102,03 & : & x \\ & & x = 340,1 \text{ gr.} & & & & \end{array}$$

Um 500 gr Liquor Kalii acetici darzustellen, sind 340,1 gr 30prozentige Essigsäure nötig.

### Essigsaures Kalium.

644. 1 Molekül saures kohlensaures Kalium (100 Gwtl.) entspricht 1 Molekül essigsaurem Kalium (98 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{KHCO}^3 & \text{C}^2\text{H}^3\text{K}\text{O}^2 & & \text{KHCO}^3 & & & \\ 100 & : & 98 & = & 500 & : & x \\ & & x = 490 \text{ gr } \text{C}^2\text{H}^3\text{K}\text{O}^2. & & & & \end{array}$$

100 gr saures kohlensaures Kalium geben 490 gr essigsaures Kalium.

645. 1 Molekül essigsaures Kalium (98 Gwtl.) entspricht 1 Molekül saurem kohlensaurem Kalium (100 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^2\text{H}^3\text{K}\text{O}^2 & \text{KHCO}^3 & & \text{C}^2\text{H}^3\text{K}\text{O}^2 & & & \\ 98 & : & 100 & = & 500 & : & x \\ & & x = 510,2 \text{ gr } \text{KHCO}^3. & & & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr essigsaurem Kalium sind 510,2 gr saures kohlensaures Kalium nötig.

### Essigsaures Natrium.

646. 2 Moleküle Essigsäure (120 Gwtl.) neutralisieren 1 Molekül kohlensaures Natrium (286 Gwtl.).

500 gr 30prozentige Essigsäure enthalten 150 gr Essigsäure.

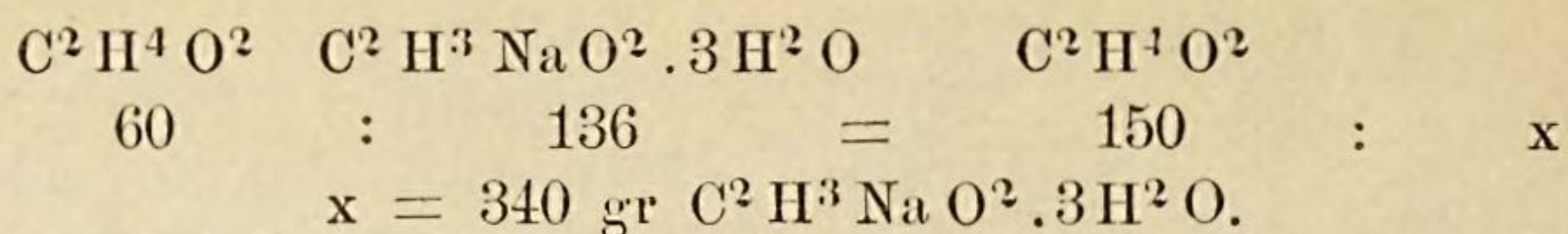
$$\begin{array}{ccccccc} 2\text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & \text{Na}^2\text{CO}^3.10\text{H}^2\text{O} & & \text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & & & \\ 120 & : & 286 & = & 150 & : & x \\ & & x = 357,5 \text{ gr } \text{Na}^2\text{CO}^3.10\text{H}^2\text{O}. & & & & \end{array}$$

500 gr 30prozentige Essigsäure brauchen 357,5 gr kohlensaures Natrium zur Neutralisation.

647. 1 Molekül Essigsäure (60 Gwtl.) entspricht 1 Molekül essigsaurem Natrium (136 Gwtl.).

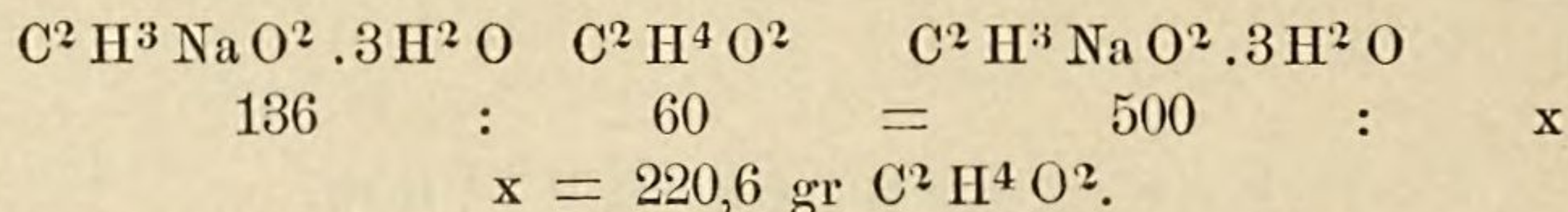
500 gr 30prozentige Essigsäure enthalten 150 gr Essigsäure.





500 gr 30prozentige Essigsäure geben 340 gr essigsaures Natrium.

**648.** 1 Molekül essigsaures Natrium (136 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Essigsäure (60 Gwtl.).



Diese Menge Essigsäure entspricht 30prozentiger Essigsäure:

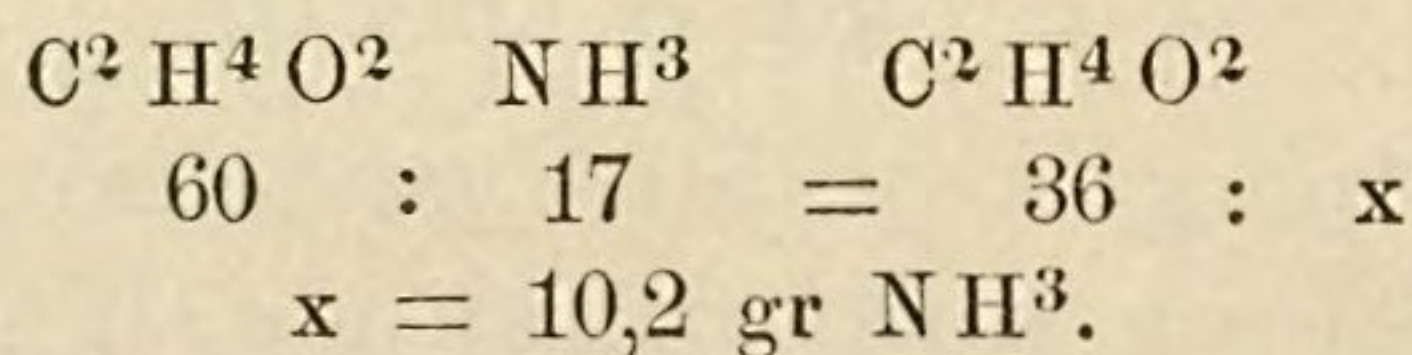
$$\begin{array}{l} 30 : 100 = 220,6 : x \\ x = 735,3 \text{ gr.} \end{array}$$

Um 500 gr essigsaures Natrium darzustellen, braucht man 735,3 gr 30prozentige Essigsäure.

### Liquor Ammonii acetici.

**649.** 1 Molekül Essigsäure (60 Gwtl.) neutralisiert 1 Molekül Ammoniak (17 Gwtl.).

120 gr 30prozentige Essigsäure enthalten 36 gr Essigsäure.

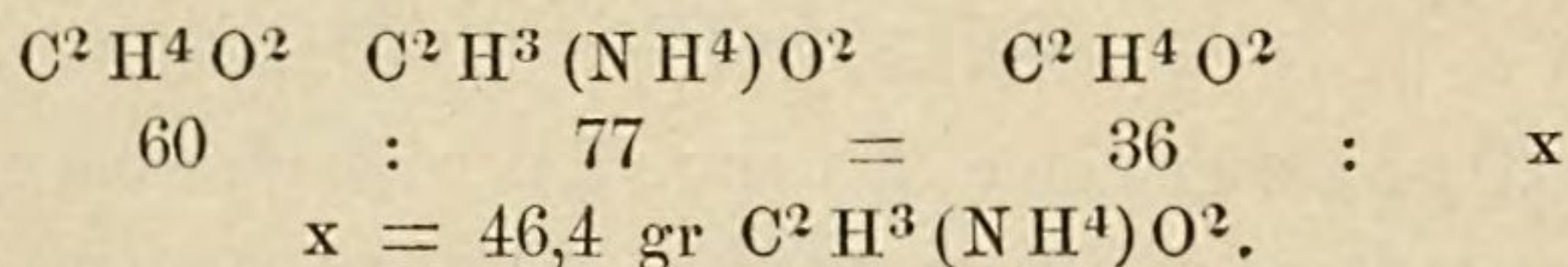


Diese Menge Ammoniak entspricht 102 gr 10prozentiger Ammoniakflüssigkeit.

120 gr 30prozentige Essigsäure bedürfen 102 gr 10prozentige Ammoniakflüssigkeit zur Neutralisation.

**650.** 1 Molekül Essigsäure (60 Gwtl.) entspricht 1 Molekül essigsaurem Ammonium (77 Gwtl.).

120 gr 30prozentige Essigsäure enthalten 36 gr Essigsäure.



Wenn der Liquor 15 Prozent essigsaures Ammonium enthalten soll, so entspricht obige Menge essigsaures Ammonium:

$$\begin{array}{l} 15 : 100 = 46,4 : x \\ x = 309,3 \text{ gr Liquor Ammonii acetici.} \end{array}$$



120 gr 30prozentige Essigsäure liefern 309,3 gr 15-prozentigen Liquor Ammonii acetici.

**651.** 1 Molekül essigsaures Ammonium (77 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Essigsäure (60 Gwtl.).

1 Kgr Liquor Ammonii acetici enthält 150 gr essigsaures Ammonium.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^2\text{H}^3(\text{NH}^4)\text{O}^2 & \text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & & \text{C}^2\text{H}^3(\text{NH}^4)\text{O}^2 & & & \\ 77 & : & 60 & = & 150 & : & x \\ & & x = 116,9 \text{ gr } \text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2. & & & & \end{array}$$

Diese Menge  $\text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2$  entspricht 30prozentiger Essigsäure:

$$\begin{array}{l} 30 : 100 = 116,9 : x \\ x = 389,6 \text{ gr.} \end{array}$$

Um 1 Kgr Liquor Ammonii acetici darzustellen, bedarf man 389,6 gr 30prozentige Essigsäure.

### Liquor Ferri acetici.

**652.** 1 Molekül Eisenchlorid, entsprechend 2 Atomen Eisen (112 Gwtl.), bedarf 6 Moleküle Ammoniak (102 Gwtl.) zur Fällung. 500 gr Eisenchloridlösung enthalten 50 gr Eisen.

$$\begin{array}{ccccccc} 2\text{Fe} & 6\text{NH}^3 & & \text{Fe} & & & \\ 112 & : & 102 & = & 50 & : & x \\ & & x = 45,53 \text{ gr } \text{NH}^3. & & & & \end{array}$$

Diese Menge Ammoniak entspricht 455,3 gr 10prozentiger Ammoniakflüssigkeit.

2 Atome Eisen (112 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Eisenhydroxyd (214 Gwtl.).

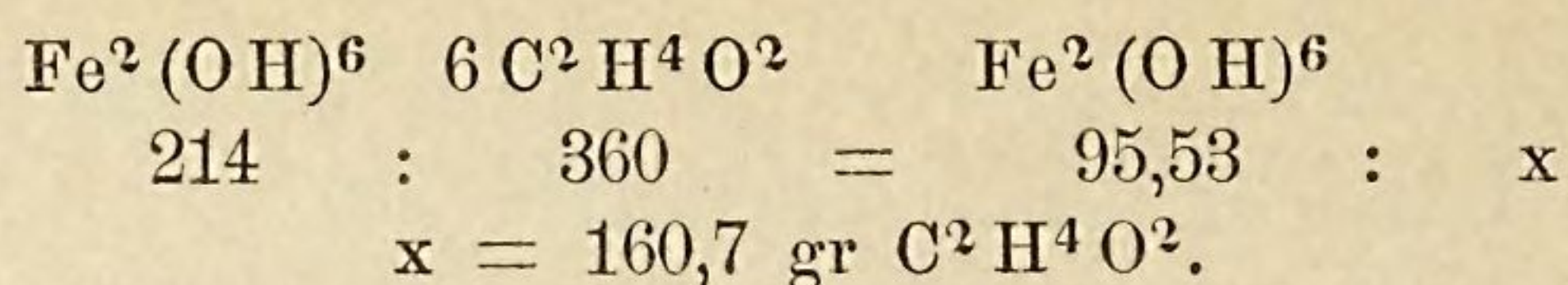
$$\begin{array}{ccccccc} 2\text{Fe} & \text{Fe}^2(\text{OH})^6 & & \text{Fe} & & & \\ 112 & : & 214 & = & 50 & : & x \\ & & x = 95,53 \text{ gr } \text{Fe}^2(\text{OH})^6. & & & & \end{array}$$

Zur Fällung von 500 gr Eisenchloridlösung, die 10 Prozent Eisen enthält, bedarf man 455,3 gr 10prozentiger Ammoniakflüssigkeit und man erhält 95,53 gr Eisenhydroxyd.

**653.** 500 gr Eisenchloridlösung liefern 95,53 gr Eisenhydroxyd (Nr. 652).

1 Molekül Eisenhydroxyd (214 Gwtl.) bedarf 6 Moleküle Essigsäure (360 Gwtl.) zur Bildung von neutralem essigsauren Eisenoxyd; obige Menge Eisenhydroxyd braucht daher:



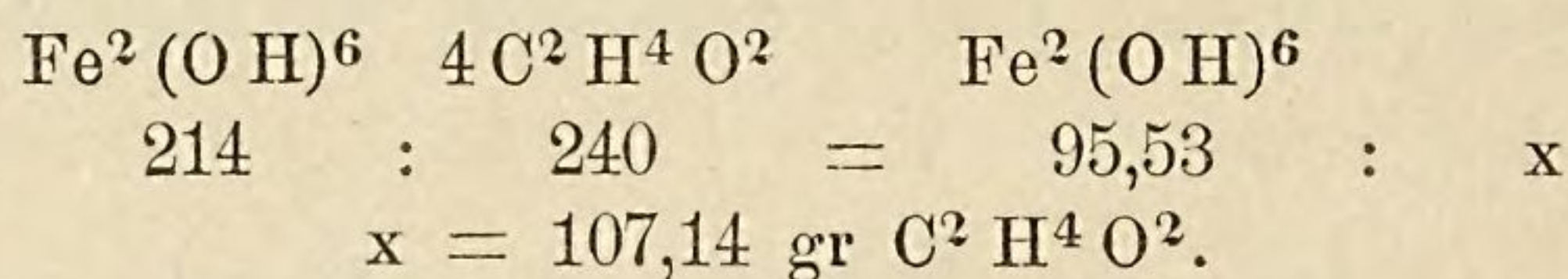


Diese Menge  $\text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2$  entspricht 30prozentiger Essigsäure:

$$\begin{array}{l} 30 : 100 = 160,7 : x \\ x = 535,6 \text{ gr.} \end{array}$$

500 gr Eisenchloridlösung von 10 Prozent Eisen-  
gehalt geben 95,53 gr Eisenhydroxyd (Nr. 652) und diese  
bedürfen 535,6 gr 30prozentige Essigsäure, um sich  
als neutrales essigsaures Eisenoxyd zu lösen.

**654.** 500 gr Eisenchloridlösung liefern 95,53 gr Eisenhydroxyd  
(Nr. 652). 1 Molekül Eisenhydroxyd (214 Gwtl.) braucht 4 Mole-  
küle Essigsäure (240 Gwtl.) zur Bildung von  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaurem  
Eisenoxyd.



Diese Menge  $\text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2$  entspricht 30prozentiger Essigsäure:

$$\begin{array}{l} 30 : 100 = 107,14 : x \\ x = 357,1 \text{ gr.} \end{array}$$

Um die aus 500 gr Eisenchloridlösung gefällte  
Menge Eisenhydroxyd in  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaures Eisen-  
oxyd zu verwandeln, braucht man 357,1 gr 30prozen-  
tige Essigsäure.

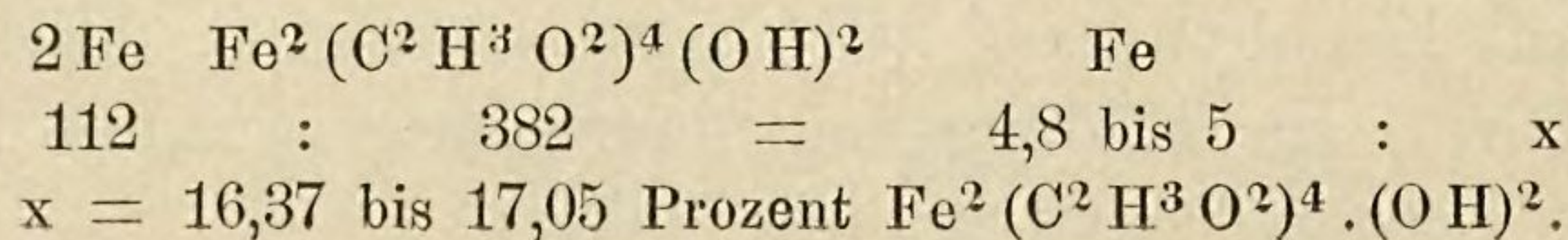
Die Pharmacopoe läßt zur Lösung für diese Menge Eisenhydr-  
oxyd etwas mehr, nämlich 400 gr verdünnte Essigsäure anwenden.

**655.** 100 gr Eisenchloridlösung enthalten 10 Prozent Eisen.  
Der Liquor Ferri acetici soll 4,8 bis 5 Prozent Eisen enthalten.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Fe} & & \text{Liquor} & & \text{Fe} & & \\ 4,8 \text{ bis } 5 & : & 100 & = & 10 & : & x \\ & & x = 208,3 \text{ bis } 200,0 \text{ gr Liquor.} & & & & \end{array}$$

100 gr Eisenchloridlösung geben 208,3 bis 200 gr  
Liquor Ferri acetici, der 4,8 bis 5 Proz. Eisen enthält.

**656.** 1 Molekül Eisenchlorid, entsprechend 2 Atomen Eisen (112  
Gwtl.), entspricht 1 Molekül  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaurem Eisenoxyd (382  
Gwtl.). Der Liquor enthält 4,8 bis 5 Prozent Eisen.





Der Liquor enthält 16,37 bis 17,05 Prozent  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaures Eisenoxyd.

**657.** 1 Molekül  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung entspricht 0,0056 gr Eisen (Nr. 535); 17 bis 18 cc daher  $17 \text{ bis } 18 \times 0,0056 = 0,0952 \text{ bis } 0,1008$  gr Eisen. Diese Menge Eisen ist in 2 gr des Liquors enthalten; 100 gr desselben enthalten daher  $50 \times 0,0952 \text{ bis } 0,1008 = 4,76 \text{ bis } 5,04$  gr Eisen.

Wenn 2 gr des Liquors 17 bis 18 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung zur Bindung des Jods bedürfen, so enthält der Liquor 4,76 bis 5,04 Prozent Eisen.

Die Pharmacopoe verlangt einen Eisengehalt von 4,8 bis 5,0 Proz.

**658.** 1 cc der  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsauren Natriumlösung entspricht 0,0056 gr Eisen (Nr. 535).

In 2 gr des Liquors, der 5 Prozent Eisen enthält, ist 0,1 gr Eisen enthalten.

$$\begin{array}{ccc} \text{Fe} & \text{cc} & \text{Fe} \\ 0,0056 & : 1 & = 0,1 : x \\ x = 17,85 \text{ cc } \frac{1}{10} \text{ Normal unterschwefligsaure Natriumlösung.} \end{array}$$

Wenn 2 gr des Liquors, der 5 Prozent Eisen enthält, mit Salzsäure und Jodkalium behandelt werden, so braucht man 17,85 cc  $\frac{1}{10}$  Normal unterschwefligsaure Natriumlösung zur Bindung des ausgeschiedenen Jods.

**659.** 1 cc der Normalkalilösung neutralisiert 0,06 gr Essigsäure (Nr. 637); 10 cc daher 0,6 gr Essigsäure. Diese Menge Essigsäure ist in 5 gr des Liquors enthalten; der Liquor enthält daher  $20 \times 0,6 = 12$  Prozent Essigsäure.

**660.** Der Liquor enthält 12 Prozent Essigsäure und 4,8 bis 5 Prozent Eisen. Letzteres entspricht Eisenoxyd, nachdem 2 Atome Eisen (112 Gwtl.) 1 Molekül Eisenoxyd (160 Gwtl.) entsprechen:

$$\begin{array}{ccc} 2\text{Fe} & \text{Fe}^2\text{O}^3 & \text{Fe} \\ 112 & : 160 & = 4,8 \text{ bis } 5 : x \\ x = 6,86 \text{ bis } 7,14 \text{ Prozent Fe}^2\text{O}^3. \end{array}$$

Dividiert man die prozentische Zusammensetzung an Essigsäure und Eisenoxyd durch die entsprechenden Molekulargewichte, so erhält man die Quotienten:



$$\text{Essigsäure: } \frac{12}{60} = 0,2,$$

$$\text{Eisenoxyd: } \frac{6,86}{160} = 0,043 \text{ bis } \frac{7,14}{160} = 0,044.$$

Die Quotienten verhalten sich annähernd wie 1 : 4, denn:

$$0,043 : 0,2 = 1 : 4,6$$

$$0,044 : 0,2 = 1 : 4,5.$$

Das gelöste basisch essigsaure Eisenoxyd erhält demnach annähernd die Formel  $\text{Fe}^2(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^4(\text{OH})^2$ .

**661.** Das  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaure Eisenoxyd (382 Gwtl.) enthält 2 Atome Eisen (112 Gwtl.) und 4 Moleküle Essigsäure (240 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Fe}^2(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^4 \cdot (\text{OH})^2 & 2\text{Fe} & \text{Fe}^2(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^4 \cdot (\text{OH})^2 & & \\ 382 & : & 112 & = & 100 : x \\ & & x = 29,32 \text{ gr Fe.} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} & 4\text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & & & \\ 382 & : & 240 & = & 100 : x \\ & & x = 62,83 \text{ gr C}^2\text{H}^4\text{O}^2. & & \end{array}$$

Das  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaure Eisenoxyd enthält 29,32 Prozent Eisen und 62,83 Prozent Essigsäure.

Die Pharmacopoe verlangt, daß der Liquor 4,8 bis 5 Prozent Eisen enthalte. Nach obiger prozentischen Zusammensetzung des  $\frac{2}{3}$  basisch essigsauren Salzes müßte der Liquor Essigsäure enthalten:

$$\begin{array}{rcccl} \text{Fe} & \text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & \text{Fe} & & \\ 29,32 & : & 62,83 & = & 4,8 \text{ bis } 5 : x \\ & & x = 10,28 \text{ bis } 10,72 \text{ Prozent.} & & \end{array}$$

Die Pharmacopoe gestattet einen Essigsäuregehalt des Liquors bis zu 12 Prozent.

### Essigsaures Blei.

**662.** 1 Molekül Bleioxyd (222,4 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Essigsäure (120 Gwtl.) zur Lösung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Pb O} & 2\text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & \text{Pb O} & & \\ 222,4 & : & 120 & = & 100 : x \\ & & x = 53,95 \text{ gr C}^2\text{H}^4\text{O}^2. & & \end{array}$$

Diese Menge  $\text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2$  entspricht 30prozentiger Essigsäure:

$$\begin{array}{rcccl} 30 & : & 100 & = & 53,95 : x \\ & & x = 179,8 \text{ gr.} & & \end{array}$$



100 gr Bleioxyd brauchen 179,8 gr 30prozentige Essigsäure zur Lösung.

**663.** 1 Molekül Bleioxyd (222,4 Gwtl.) entspricht 1 Molekül essigsaurem Blei (378,4 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Pb O} & \text{Pb(C}^2\text{H}^3\text{O}^2\text{)}^2 \cdot 3\text{H}^2\text{O} & & \text{Pb O} & & & \\ 222,4 & : & 378,4 & = & 100 & : & x \\ & & x = 170,1 \text{ gr Pb (C}^2\text{H}^3\text{O}^2\text{)}^2 \cdot 3\text{H}^2\text{O.} & & & & \end{array}$$

100 gr Bleioxyd liefern 170,1 gr essigsaures Blei.

**664.** 1 Molekül essigsaures Blei (378,4 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Bleioxyd (222,4 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Pb(C}^2\text{H}^3\text{O}^2\text{)}^2 \cdot 3\text{H}^2\text{O} & \text{Pb O} & & \text{Pb(C}^2\text{H}^3\text{O}^2\text{)}^2 \cdot 3\text{H}^2\text{O} & & & \\ 378,4 & : & 222,4 & = & 500 & : & x \\ & & x = 293,8 \text{ gr Pb O.} & & & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr essigsaurem Blei sind 293,8 gr Bleioxyd nötig.

### Liquor Plumbi subacetici.

**665.** 2 Moleküle essigsaures Blei (756,8 Gwtl.) brauchen 1 Molekül Bleioxyd (222,4 Gwtl.) zur Bildung von halbbasisch essigsaurem Blei.

$$\begin{array}{ccccccc} 2[\text{Pb(C}^2\text{H}^3\text{O}^2\text{)}^2 \cdot 3\text{H}^2\text{O}] & \text{Pb O} & & \text{Pb(C}^2\text{H}^3\text{O}^2\text{)}^2 \cdot 3\text{H}^2\text{O} & & & \\ 756,8 & : & 222,4 & = & 300 & : & x \\ & & x = 88,16 \text{ gr Pb O.} & & & & \end{array}$$

300 gr essigsaures Blei brauchen 88,16 gr Bleioxyd zur Bildung von halbbasisch essigsaurem Blei.

**666.** 2 Moleküle essigsaures Blei (756,8 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül halbbasisch essigsaurem Blei (889,2 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2[\text{Pb(C}^2\text{H}^3\text{O}^2\text{)}^2 \cdot 3\text{H}^2\text{O}] & 2[\text{Pb(C}^2\text{H}^3\text{O}^2\text{)}^2 \cdot \text{Pb(OH)}^2] & & \text{Pb(C}^2\text{H}^3\text{O}^2\text{)}^2 \cdot 3\text{H}^2\text{O} & & & \\ 756,8 & : & 889,2 & = & 300 & : & x \\ & & x = 352,5 \text{ gr } 2 \text{ Pb(C}^2\text{H}^3\text{O}^2\text{)}^2 \cdot \text{Pb(OH)}^2. & & & & \end{array}$$

300 gr essigsaures Blei geben 352,5 gr halbbasisch essigsaures Blei in Lösung.

### Essigsaures Zink.

**667.** 1 Molekül Zinkoxyd (81 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Essigsäure (120 Gwtl.) zur Lösung.



$$\begin{array}{rcccl} \text{Zn O} & 2\text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & & \text{Zn O} & \\ 81 & : & 120 & = & 100 : x \\ & & x = 148,15 \text{ gr C}^2\text{H}^4\text{O}^2. & & \end{array}$$

Diese Menge  $\text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2$  entspricht 30prozentiger Essigsäure:

$$\begin{array}{rcl} 30 : 100 & = & 148,15 : x \\ x & = & 493,8 \text{ gr.} \end{array}$$

100 gr Zinkoxyd brauchen 493,8 gr 30prozentige Essigsäure zur Lösung.

**668.** 1 Molekül Zinkoxyd (81 Gwtl.) entspricht 1 Molekül essigsaurem Zink (219 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Zn O} & \text{Zn}(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^2 \cdot 2\text{H}^2\text{O} & & \text{Zn O} & \\ 81 & : & 219 & = & 100 : x \\ & & x = 270,37 \text{ gr Zn}(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^2 \cdot 2\text{H}^2\text{O}. & & \end{array}$$

100 gr Zinkoxyd geben 270,37 gr essigsaures Zink.

**669.** 1 Molekül essigsaures Zink (219 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Zinkoxyd (81 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{Zn}(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^2 \cdot 2\text{H}^2\text{O} & \text{Zn O} & & \text{Zn}(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^2 \cdot 2\text{H}^2\text{O} & \\ 219 & : & 81 & = & 500 : x \\ & & x = 184,9 \text{ gr Zn O}. & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr essigsaurem Zink sind 184,9 gr Zinkoxyd nötig.

### Liquor Aluminii acetici.

**670.** 1 Molekül schwefelsaures Aluminium (666,6 Gwtl.) braucht 3 Moleküle kohlsaures Calcium (300 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{Al}^2(\text{SO}^4)^3 \cdot 18\text{H}^2\text{O} & 3(\text{CaCO}^3) & & \text{Al}^2(\text{SO}^4)^3 \cdot 18\text{H}^2\text{O} & \\ 666,6 & : & 300 & = & 300 : x \\ & & x = 135,01 \text{ CaCO}^3. & & \end{array}$$

300 gr schwefelsaures Aluminium brauchen 135,01 gr kohlsaures Calcium zur Zersetzung.

**671.** Nachdem 1 Molekül schwefelsaures Aluminium (666,6 Gwtl.) 6 Moleküle Essigsäure (360 Gwtl.) zur Bildung von neutralem essigsauren Aluminium braucht, so brauchen 300 gr schwefelsaures Aluminium hierzu:

$$\begin{array}{rcccl} \text{Al}^2(\text{SO}^4)^3 \cdot 3\text{H}^2\text{O} & 6\text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & & \text{Al}^2(\text{SO}^4)^3 \cdot 3\text{H}^2\text{O} & \\ 666,6 & : & 360 & = & 300 : x \\ & & x = 162 \text{ gr C}^2\text{H}^4\text{O}^2. & & \end{array}$$



Wenn für 300 gr schwefelsaures Aluminium 360 gr 30prozentige Essigsäure, entsprechend 108 gr Essigsäure, angewendet werden, so fehlen  $162 - 108 = 54$  gr Essigsäure, d. i.  $\frac{1}{3}$  der zur Bildung des neutralen Salzes nötigen Menge Essigsäure. Es kann sich daher nur  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaures Aluminium  $\text{Al}^2(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^4 \cdot (\text{OH})^2$  bilden.

**672.** 1 Molekül schwefelsaures Aluminium (666,6 Gwtl.) entspricht 1 Molekül  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaurem Aluminium (324,6 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Al}^2(\text{SO}_4)^3 \cdot 18\text{H}^2\text{O} & & \text{Al}^2(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^4 \cdot (\text{OH})^2 & & \text{Al}^2(\text{SO}_4)^3 \cdot 18\text{H}^2\text{O} & & \\ 666,6 & : & 324,6 & = & 300 & : & x \\ & & x = 146 \text{ gr } \text{Al}^2(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^4 \cdot (\text{OH})^2. & & & & \end{array}$$

300 gr schwefelsaures Aluminium liefern 146 gr  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaures Aluminium.

**673.** 1 Molekül schwefelsaures Aluminium (666,6 Gwtl.) braucht 4 Moleküle Essigsäure (240 Gwtl.) zur Bildung von  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaurem Aluminium.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Al}^2(\text{SO}_4)^3 \cdot 18\text{H}^2\text{O} & & 4 \text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2 & & \text{Al}^2(\text{SO}_4)^3 \cdot 18\text{H}^2\text{O} & & \\ 666,6 & : & 240 & = & 300 & : & x \\ & & x = 108 \text{ gr } \text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2. & & & & \end{array}$$

Diese Menge  $\text{C}^2\text{H}^4\text{O}^2$  entspricht 30prozentiger Essigsäure:

$$\begin{array}{ccc} 30 : 100 & = & 108 : x \\ & & x = 360 \text{ gr.} \end{array}$$

Um aus 300 gr schwefelsaurem Aluminium  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaures Aluminium zu erhalten, braucht man 360 gr 30prozentige Essigsäure.

**674.** 1 cc Normalkalilösung vermag 0,06 gr Essigsäure zu neutralisieren (Nr. 637); 9,2 bis 9,8 cc neutralisieren daher  $9,2 \text{ bis } 9,8 \times 0,06 = 0,552 \text{ bis } 0,588$  gr Essigsäure.

Diese Menge ist in 10 gr Liquor enthalten; der Liquor enthält daher 5,52 bis 5,88 Prozent Essigsäure.

**675.** 4 Moleküle Kaliumhydroxyd können 1 Molekül  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaures Aluminium (324,6 Gwtl.) zersetzen, 1 Molekül Kaliumhydroxyd (56 Gwtl.) daher  $\frac{1}{4}$  Molekül  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaures Aluminium  $\left(\frac{324,6}{4} = 81,15 \text{ Gwtl.}\right)$ .

1 cc Normalkalilösung enthält 0,056 gr Kaliumhydroxyd und entspricht daher 0,08115 gr  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaurem Aluminium, 9,2 bis 9,8 cc daher  $9,2 \text{ bis } 9,8 \times 0,08115 = 0,74658 \text{ bis } 0,79527$  gr  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaurem Aluminium.



Diese Menge ist in 10 gr des Liquors enthalten; derselbe enthält daher 7,46 bis 7,95 Prozent  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaures Aluminium.

**676.** 1 Molekül  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaures Aluminium (324,6 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Aluminiumoxyd (Thonerde) (102,6 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Al}^2(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^4 \cdot (\text{OH})^2 & \text{Al}^2\text{O}^3 & & \text{Al}^2(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^4 \cdot (\text{OH})^2 & & & \\ 324,6 & : & 102,6 & = & 7,5 \text{ bis } 8 & : & x \\ & & x = 2,37 \text{ bis } 2,52 \text{ gr Al}^2\text{O}^3. & & & & \end{array}$$

Diese Menge Thonerde erhält man von 100 gr des Liquors, von 10 gr desselben werden daher 0,237 bis 0,252 gr Thonerde erhalten.

**677.** 1 Molekül Aluminiumoxyd (102,6 Gwtl.) entspricht 1 Molekül  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaurem Aluminium (324,6 Gwtl.).

Wenn 10 gr des Liquors 0,25 bis 0,30 gr Thonerde geben, so geben 100 gr desselben 2,5 bis 3 gr Thonerde.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Al}^2\text{O}^3 & \text{Al}^2(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^4 \cdot (\text{OH})^2 & & \text{Al}^2\text{O}^3 & & & \\ 102,6 & : & 324,6 & = & 2,5 \text{ bis } 3 & : & x \\ & & x = 7,9 \text{ bis } 9,49 \text{ gr Al}^2(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^4 \cdot (\text{OH})^2. & & & & \end{array}$$

Wenn 10 gr des Liquors 0,25 bis 0,3 gr Thonerde hinterlassen, so enthält derselbe 7,9 bis 9,49 Prozent  $\frac{2}{3}$  basisch essigsaures Aluminium.

**678.** Der Liquor enthält 5,52 bis 5,88 Prozent Essigsäure (Nr. 674) und 2,37 bis 2,52 Prozent Thonerde (Nr. 676).

Dividiert man diese prozentische Zusammensetzung mit den entsprechenden Molekulargewichten, so erhält man die Quotienten:

$$\begin{array}{l} \text{Essigsäure: } \frac{5,52}{60} = 0,092 \text{ bis } \frac{5,88}{60} = 0,098, \\ \text{Thonerde: } \frac{2,37}{102,6} = 0,023 \text{ bis } \frac{2,52}{102,6} = 0,024. \end{array}$$

Die Quotienten verhalten sich wie 1 : 4, denn:

$$\begin{array}{l} 0,023 : 0,092 = 1 : 4, \\ 0,024 : 0,098 = 1 : 4. \end{array}$$

Das basisch essigsaure Aluminium besitzt demnach die Formel:  $\text{Al}^2(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^4 \cdot (\text{OH})^2$ .

### Spiritus Aetheris nitrosi.

**679.** 1 Molekül Salpetersäure (63 Gwtl.) vermag 2 Moleküle Aethylalkohol (92 Gwtl.) in Salpetrigsäure-Aethyläther und Aldehyd zu verwandeln.



120 gr 30prozentige Salpetersäure enthalten 36 gr Salpetersäure.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{HNO}^3 & 2(\text{C}^2\text{H}^5.\text{OH}) & & \text{HNO}^3 & & & \\ 63 & : & 92 & = & 36 & : & x \\ & & x = 52,6 \text{ gr } \text{C}^2\text{H}^5.\text{OH}. & & & & \end{array}$$

Diese Menge Aethylalkohol entspricht 90prozentigem Weingeist:

$$\begin{array}{ccc} 90 : 100 & = & 52,6 : x \\ & & x = 58,4 \text{ gr}. \end{array}$$

120 gr 30prozentige Salpetersäure vermögen theoretisch 58,4 gr 90prozentigen Weingeist in Salpetrigsäure-Aethyläther und Aldehyd zu verwandeln.

Die Pharmacopöe läßt auf 120 Teile Salpetersäure 480 Teile 90prozentigen Weingeist anwenden. Von diesem werden aber nur 58,4 Teile von der Salpetersäure angegriffen, die übrige Menge Weingeist destilliert unzerlegt über.

**680.** 1 Molekül Salpetrigsäure-Aethyläther (75 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Salpetersäure (63 Gwtl.).

120 gr 30prozentige Salpetersäure enthalten 36 gr Salpetersäure.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{HNO}^3 & \text{C}^2\text{H}^5.\text{NO}^2 & & \text{HNO}^3 & & & \\ 63 & : & 75 & = & 36 & : & x \\ & & x = 42,9 \text{ gr } \text{C}^2\text{H}^5.\text{NO}^2. & & & & \end{array}$$

120 gr 30prozentige Salpetersäure liefern theoretisch 42,9 gr Salpetrigsäure-Aethyläther, welche in 400 gr des Destillats enthalten sind. Da aber außerdem noch verschiedene andere Oxydationsprodukte des Weingeists durch die Salpetersäure bei der Destillation gebildet werden, so ist die Menge des Salpetrigsäure-Aethyläthers eine geringere.

### Amylium nitrosum.

**681.** 1 Molekül Amylalkohol (88 Gwtl.) entspricht 1 Molekül salpetrigsaurem Kalium (85 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^5\text{H}^{11}.\text{OH} & \text{KNO}^2 & & \text{C}^5\text{H}^{11}.\text{OH} & & & \\ 88 & : & 85 & = & 200 & : & x \\ & & x = 193,2 \text{ gr } \text{KNO}^2. & & & & \end{array}$$

200 gr Amylalkohol bedürfen zur Umwandlung in Salpetrigsäure-Amyläther 193,2 gr salpetrigsaures Kalium.



**682.** 1 Molekül salpetrigsaures Kalium (85 Gwtl.) braucht 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{KNO}^2 & \text{H}^2\text{SO}^4 & & \text{KNO}^2 & \\ 85 & : & 98 & = & 193,2 : x \\ & & x = 222,8 \text{ gr } \text{H}^2\text{SO}^4. & & \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H}^2\text{SO}^4$  entspricht 95prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{rcl} 95 : 100 & = & 222,8 : x \\ x & = & 234,5 \text{ gr.} \end{array}$$

193,2 gr salpetrigsaures Kalium brauchen 234,5 gr 95prozentige Schwefelsäure zur Zersetzung.

**683.** 1 Molekül Amylalkohol (88 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Salpetrigsäure-Amyläther (117 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{C}^5\text{H}^{11}.\text{OH} & \text{C}^5\text{H}^{11}.\text{NO}^2 & & \text{C}^5\text{H}^{11}.\text{OH} & \\ 88 & : & 117 & = & 200 : x \\ & & x = 266 \text{ gr } \text{C}^5\text{H}^{11}.\text{NO}^2. & & \end{array}$$

200 gr Amylalkohol liefern 266 gr Salpetrigsäure-Amyläther.

**684.** 1 Molekül Salpetrigsäure-Amyläther (117 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Amylalkohol (88 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \text{C}^5\text{H}^{11}.\text{NO}^2 & \text{C}^5\text{H}^{11}.\text{OH} & & \text{C}^5\text{H}^{11}.\text{NO}^2 & \\ 117 & : & 88 & = & 100 : x \\ & & x = 75,21 \text{ gr } \text{C}^5\text{H}^{11}.\text{OH}. & & \end{array}$$

Um 100 gr Salpetrigsäure-Amyläther zu erhalten, braucht man 75,21 gr Amylalkohol.

### Aether aceticus.

**685.** 1 Molekül Aethylalkohol (46 Gwtl.) braucht 1 Molekül wasserfreies essigsaures Natrium (82 Gwtl.) und 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Bildung von Essigsäure-Aethyläther.

$$\begin{array}{rcccl} \text{C}^2\text{H}^5.\text{OH} & \text{C}^2\text{H}^3\text{NaO}^2 & & \text{C}^2\text{H}^5.\text{OH} & \\ 46 & : & 82 & = & 200 : x \\ & & x = 356,5 \text{ gr } \text{C}^2\text{H}^3\text{NaO}^2. & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccl} & \text{H}^2\text{SO}^4 & & & \\ 46 & : & 98 & = & 200 : x \\ & & x = 426,1 \text{ gr } \text{H}^2\text{SO}^4. & & \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H}^2\text{SO}^4$  entspricht 95prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{rcl} 95 : 100 & = & 426,1 : x \\ x & = & 448,5 \text{ gr.} \end{array}$$



Um 200 gr 90prozentigen Weingeist in Essigsäure-Aethyläther zu verwandeln, braucht man 356,5 gr wasserfreies essigsaures Natrium und 448,5 gr 95prozentige Schwefelsäure.

**686.** 1 Molekül Aethylalkohol (48 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Essigsäure-Aethyläther (88 Gwtl.).

200 gr 90prozentiger Weingeist enthalten 180 gr Aethylalkohol.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^2\text{H}^5.\text{OH} & \text{C}^2\text{H}^5.\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2 & & \text{C}^2\text{H}^5.\text{OH} & & & \\ 48 & : & 88 & = & 180 & : & x \\ & & x = 330 \text{ gr } \text{C}^2\text{H}^5.\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2. & & & & \end{array}$$

200 gr 90prozentiger Weingeist liefern 330 gr Essigsäure-Aethyläther.

**687.** 1 Molekül Essigsäure-Aethyläther (88 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Aethylalkohol (46 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^2\text{H}^5.\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2 & \text{C}^2\text{H}^5.\text{OH} & & \text{C}^2\text{H}^5.\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2 & & & \\ 88 & : & 46 & = & 500 & : & x \\ & & x = 261,14 \text{ gr } \text{C}^2\text{H}^5.\text{OH}. & & & & \end{array}$$

Diese Menge Aethylalkohol entspricht 90prozentigem Weingeist:

$$\begin{array}{l} 90 : 100 = 261,14 : x \\ x = 290 \text{ gr.} \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr Essigsäure-Aethyläther braucht man 290 gr 90prozentigen Weingeist.

### Milchsäure.

**688.** In 400 gr Milch, welche 4 Prozent Milhzucker enthält, sind 16 gr Milhzucker enthalten. Dieser, sowie der Rohrzucker wird bei der Milchsäuregährung unter Aufnahme von Wasser zu Milchsäure.

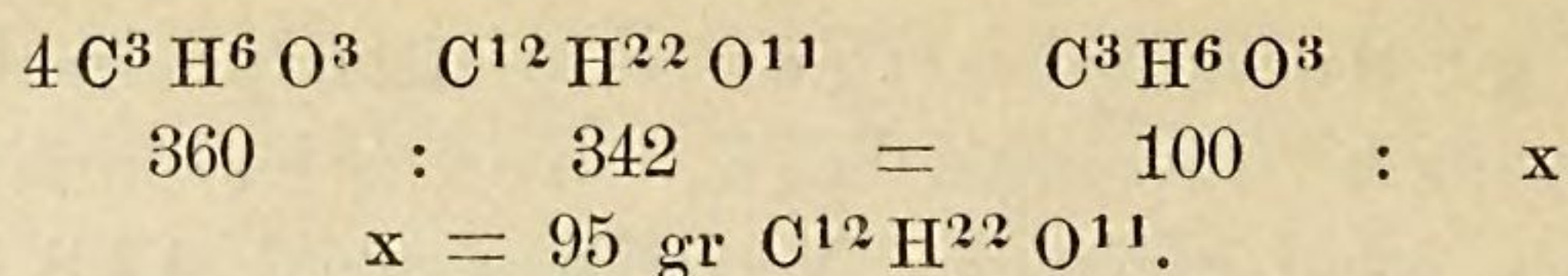
1 Molekül Rohr- oder Milhzucker (342 Gwtl.) entspricht 4 Molekülen Milchsäure (360 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^{12}\text{H}^{22}\text{O}^{11} & 4\text{C}^3\text{H}^6\text{O}^3 & & \text{C}^{12}\text{H}^{22}\text{O}^{11} & & & \\ 342 & : & 360 & = & 316 & : & x \\ & & x = 332,6 \text{ gr } \text{C}^3\text{H}^6\text{O}^3. & & & & \end{array}$$

300 gr Rohrzucker und 16 gr Milhzucker geben bei der Milchsäuregährung 332,6 gr Milchsäure.

**689.** 4 Moleküle Milchsäure (360 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Zucker (342 Gwtl.).

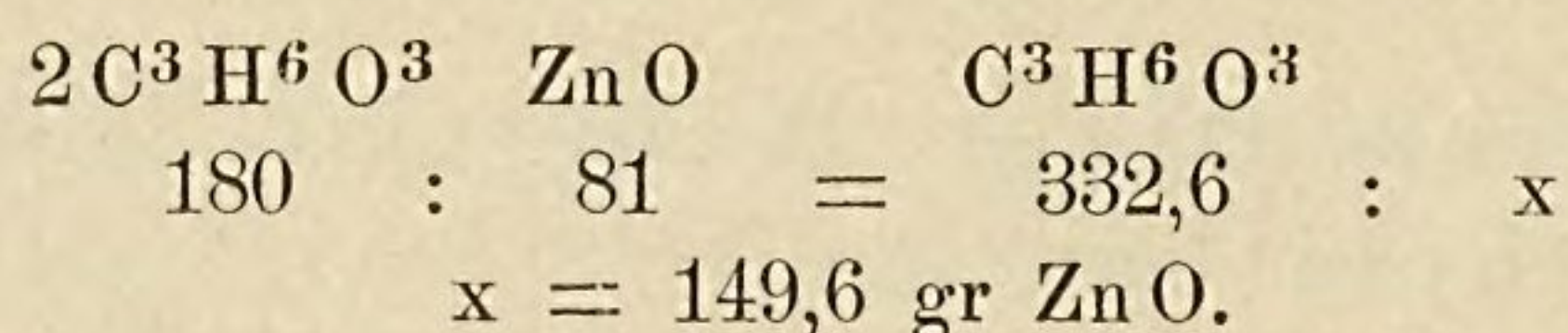




Um 100 gr Milchsäure zu erhalten, müssen 95 gr Zucker der Milchsäuregährung unterworfen werden.

**690.** 300 gr Rohrzucker und 16 gr Milchzucker liefern 332,6 gr Milchsäure (Nr. 688).

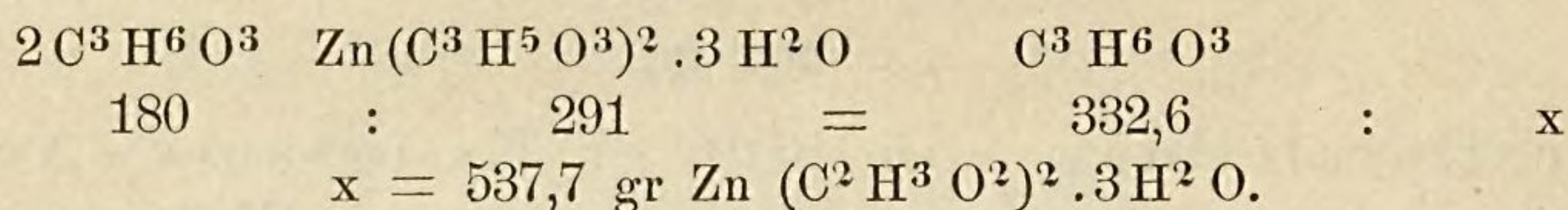
2 Moleküle Milchsäure (180 Gwtl.) brauchen 1 Molekül Zinkoxyd (81 Gwtl.) zur Neutralisation.



Zur Neutralisation von 332,6 gr Milchsäure sind 149,6 gr Zinkoxyd nötig.

**691.** 300 gr Rohrzucker und 16 gr Milchzucker liefern 332,6 gr Milchsäure (Nr. 688).

2 Moleküle Milchsäure (180 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül milchsaurem Zink (291 Gwtl.).

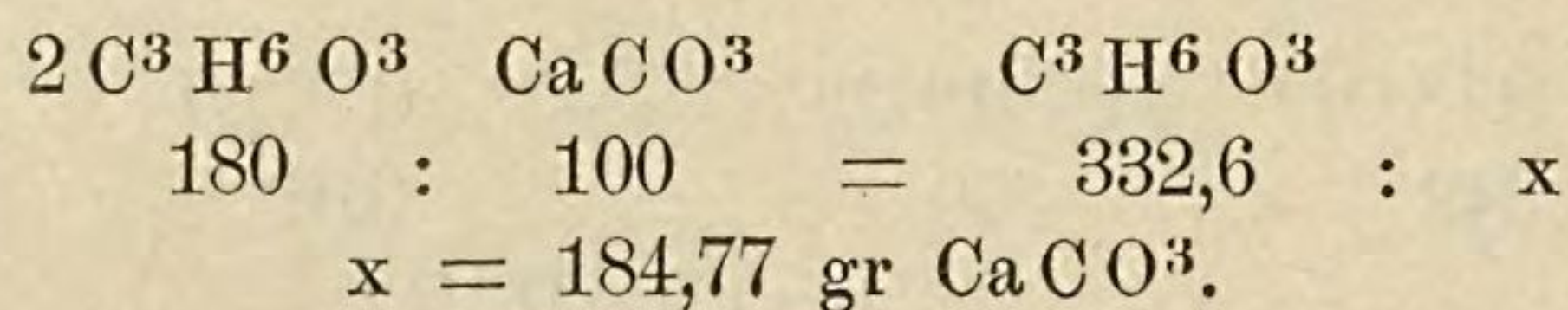


332,6 gr Milchsäure liefern 537,7 gr milchsaures Zink.

### Milchsaures Eisenoxydul.

**692.** 300 gr Rohrzucker und 16 gr Milchzucker liefern 332,6 gr Milchsäure (Nr. 688).

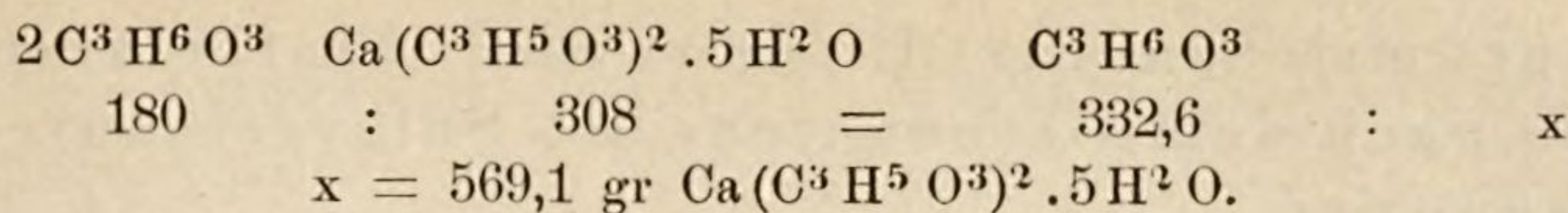
2 Moleküle Milchsäure (180 Gwtl.) brauchen 1 Molekül kohlen-saures Calcium (100 Gwtl.) zur Neutralisation.



332,6 gr Milchsäure brauchen 184,77 gr kohlen-saures Calcium zur Sättigung.

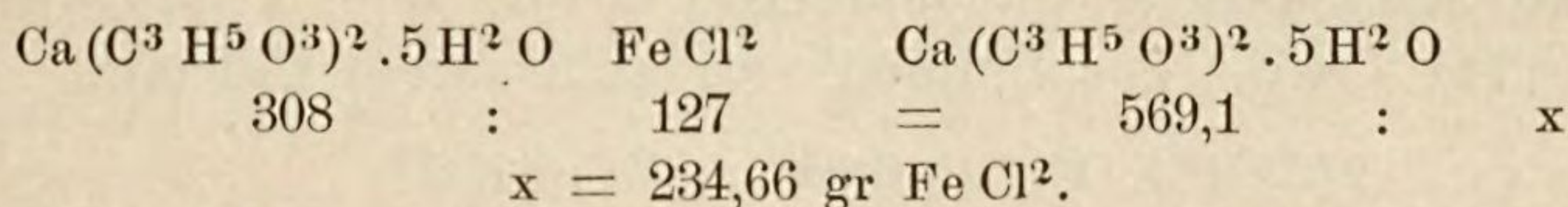
**693.** 2 Moleküle Milchsäure (180 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül milchsaurem Calcium (308 Gwtl.).



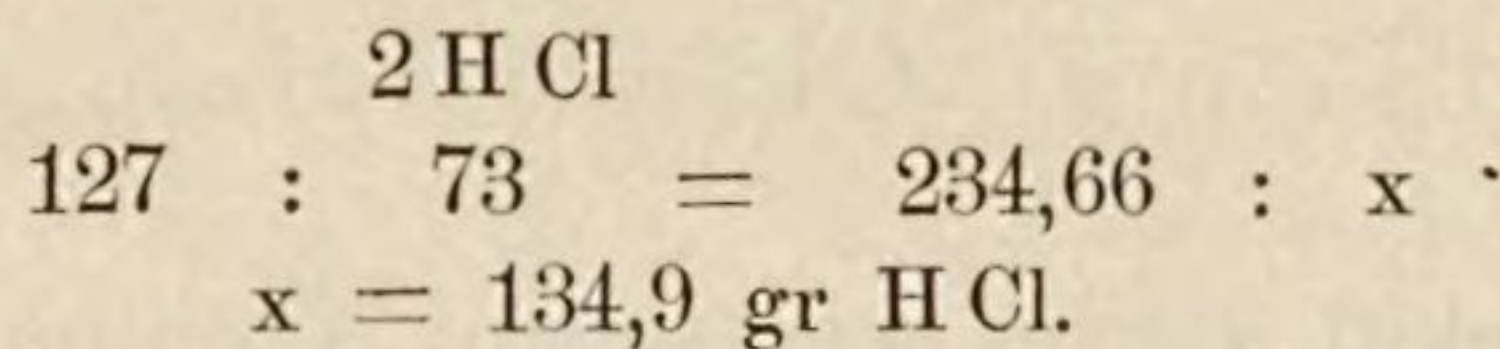
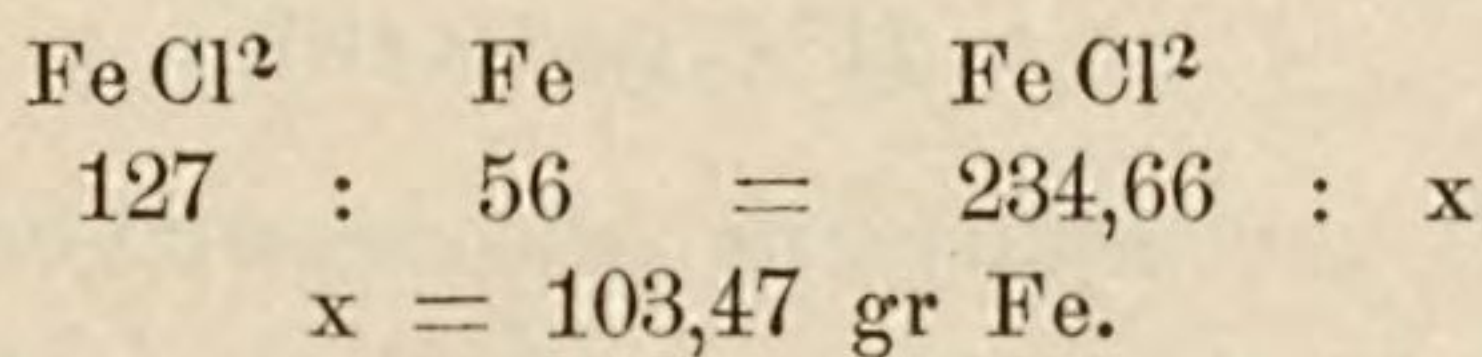


332,6 gr Milchsäure geben 569,1 gr milchsaures Calcium.

**694.** 1 Molekül milchsaures Calcium (308 Gwtl.) braucht 1 Molekül Eisenchlorür (127 Gwtl.) zur Zersetzung.



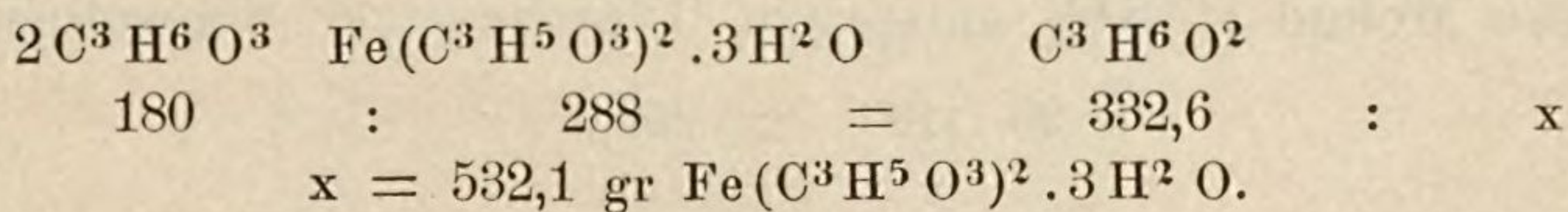
Zur Bildung von 1 Molekül Eisenchlorür (127 Gwtl.) sind 1 Atom Eisen (56 Gwtl.) und 2 Atome Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) (siehe Seite 84 bei den Fragen) nötig.



Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 134,9 = 539,6$  gr 25prozentiger Salzsäure.

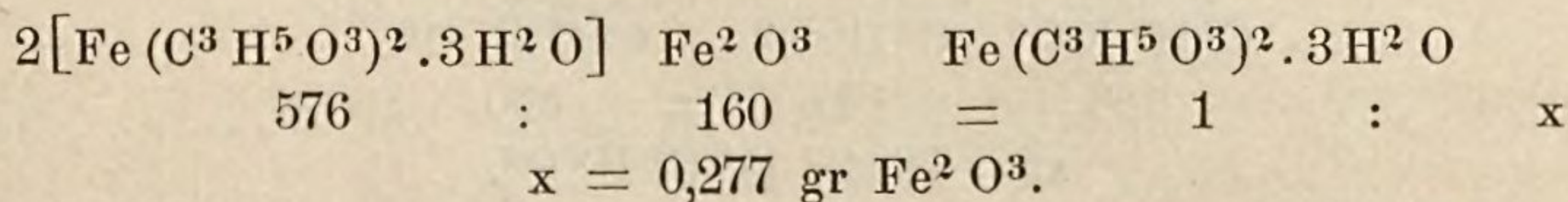
569,1 gr milchsaures Calcium brauchen 234,66 gr Eisenchlorür zur Zersetzung; zur Darstellung dieser Menge Eisenchlorür sind 103,47 gr Eisen und 539,6 gr 25prozentige Salzsäure nötig.

**695.** 2 Moleküle Milchsäure (180 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül milchsaurem Eisenoxydul (288 Gwtl.).



332,6 gr Milchsäure liefern 532,1 gr milchsaures Eisenoxydul.

**696.** 2 Moleküle milchsaures Eisenoxydul (576 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Eisenoxyd (160 Gwtl.).





1 gr milchsaures Eisenoxydul hinterläßt beim Glühen nach dem Befeuchten mit Salpetersäure 0,277 gr Eisenoxyd.

### Weinsteinsäure.

**697.** 2 Moleküle saures weinsaures Kalium (376 Gwtl.) brauchen 1 Molekül kohlensaures Calcium (100 Gwtl.) und 1 Molekül Chlorcalcium (111 Gwtl.) zur Fällung von weinsaurem Calcium.

$$\begin{array}{ccccccc} 2(\text{C}^4\text{H}^5\text{K O}^6) & \text{Ca CO}^3 & & \text{C}^4\text{H}^5\text{K O}^6 & & & \\ 376 & : & 100 & = & 500 & : & x \\ & & x = 135,37 & \text{gr Ca CO}^3. & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} & \text{Ca Cl}^2 & & & & & \\ 376 & : & 111 & = & 500 & : & x \\ & & x = 147,6 & \text{gr Ca Cl}^2. & & & \end{array}$$

Um aus 500 gr saurem weinsauren Kalium weinsaures Calcium zu fällen, sind 135,37 gr kohlensaures Calcium und 147,6 gr Chlorcalcium nötig.

**698.** 1 Molekül saures weinsaures Kalium (188 Gwtl.) entspricht 1 Molekül weinsaurem Calcium (188 Gwtl.).

Man erhält daher ebenso viel weinsaures Calcium, als saures weinsaures Kalium gefällt wurde.

**699.** 1 Molekül weinsaures Calcium (188 Gwtl.) braucht 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^4\text{H}^4\text{Ca O}^6 & \text{H}^2\text{S O}^4 & & \text{C}^4\text{H}^4\text{Ca O}^6 & & & \\ 188 & : & 98 & = & 500 & : & x \\ & & x = 260,6 & \text{gr H}^2\text{S O}^4. & & & \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H}^2\text{S O}^4$  entspricht 95prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{ccccccc} 95 & : & 100 & = & 260,6 & : & x \\ & & x = 274,3 & \text{gr.} & & & \end{array}$$

500 gr weinsaures Calcium brauchen 274,3 gr 95prozentige Schwefelsäure zur Zersetzung.

**700.** 1 Molekül saures weinsaures Kalium (188 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Weinsteinsäure (150 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^4\text{H}^5\text{K O}^6 & \text{C}^4\text{H}^6\text{O}^6 & & \text{C}^4\text{H}^5\text{K O}^6 & & & \\ 188 & : & 150 & = & 500 & : & x \\ & & x = 398,98 & \text{gr C}^4\text{H}^6\text{O}^6. & & & \end{array}$$



500 gr saures weinsaures Kalium geben 398,98 gr Weinsteinsäure.

**701.** 1 Molekül Weinsteinsäure (150 Gwtl.) entspricht 1 Molekül saurem weinsauren Kalium (188 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^4\text{H}^6\text{O}^6 & \text{C}^4\text{H}^5\text{K}\text{O}^6 & & \text{C}^4\text{H}^6\text{O}^6 & & & \\ 150 & : & 188 & = & 500 & : & x \\ & & x = 626,66 \text{ gr } \text{C}^4\text{H}^5\text{K}\text{O}^6. & & & & \end{array}$$

Zur Gewinnung von 500 gr Weinsteinsäure braucht man 626,66 gr saures weinsaures Kalium.

### Weinsaures Kalium.

**702.** 1 Molekül saures weinsaures Kalium (188 Gwtl.) braucht 1 Molekül saures kohlsaures Kalium (100 Gwtl.) zur Neutralisation.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^4\text{H}^5\text{K}\text{O}^6 & \text{KHCO}^3 & & \text{C}^4\text{H}^5\text{K}\text{O}^6 & & & \\ 188 & : & 100 & = & 500 & : & x \\ & & x = 265,9 \text{ gr } \text{KHCO}^3. & & & & \end{array}$$

500 gr saures weinsaures Kalium brauchen 265,9 gr saures kohlsaures Kalium zur Neutralisation.

**703.** 1 Molekül saures weinsaures Kalium (188 Gwtl.) entspricht 1 Molekül weinsaurem Kalium (226 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^4\text{H}^5\text{K}\text{O}^6 & \text{C}^4\text{H}^4\text{K}^2\text{O}^6 & & \text{C}^4\text{H}^5\text{K}\text{O}^6 & & & \\ 188 & : & 226 & = & 500 & : & x \\ & & x = 601 \text{ gr } \text{C}^4\text{H}^4\text{K}^2\text{O}^6. & & & & \end{array}$$

500 gr saures weinsaures Kalium geben 601 gr weinsaures Kalium.

**704.** 1 Molekül weinsaures Kalium (226 Gwtl.) entspricht 1 Molekül saurem weinsauren Kalium (188 Gwtl.).

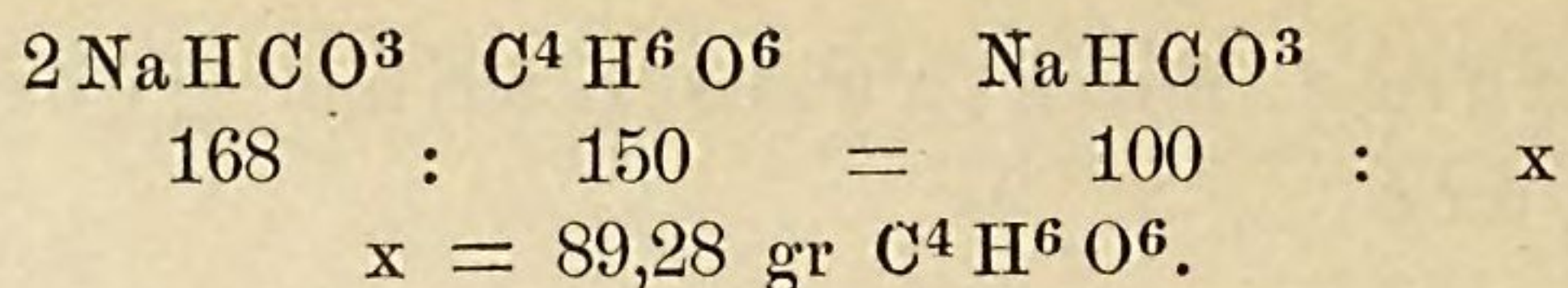
$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^4\text{H}^4\text{K}^2\text{O}^6 & \text{C}^4\text{H}^5\text{K}\text{O}^6 & & \text{C}^4\text{H}^4\text{K}^2\text{O}^6 & & & \\ 226 & : & 188 & = & 500 & : & x \\ & & x = 415,9 \text{ gr } \text{C}^4\text{H}^5\text{K}\text{O}^6. & & & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 500 gr weinsaurem Kalium sind 415,9 gr saures weinsaures Kalium nötig.

### Weinsaures Natrium.

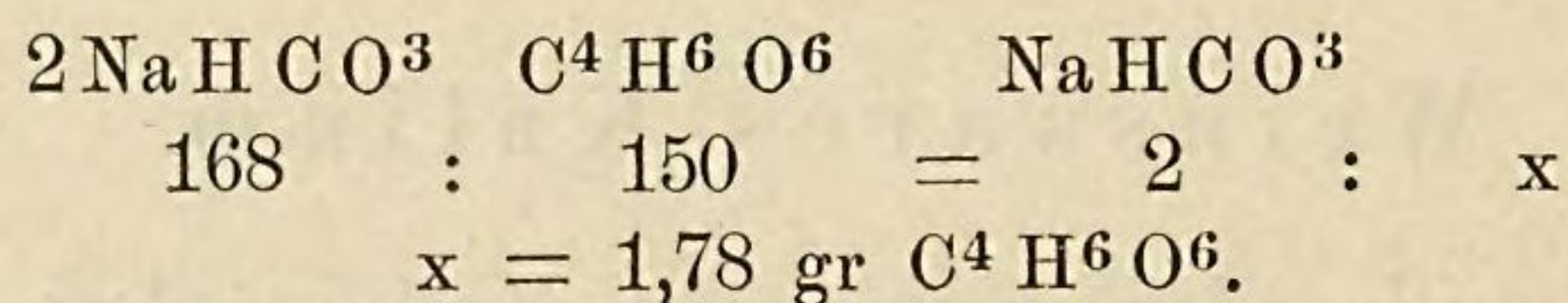
**705.** 2 Moleküle saures kohlsaures Natrium (168 Gwtl.) bedürfen 1 Molekül Weinsäure (150 Gwtl.) zur Sättigung.





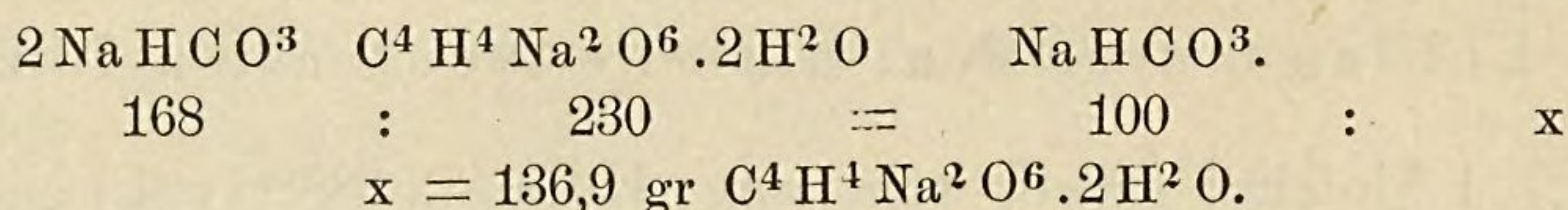
100 gr saures kohlensaures Natrium bedürfen 89,28 gr Weinsäure zur Sättigung.

Die Pharmacopoe läßt bei Pulvis aerophorus auf 10 Teile saures kohlensaures Natrium 9 Teile Weinsteinssäure nehmen, also einen kleinen Ueberschuß. Bei Pulvis aerophorus anglicus ist für 2 Teile saures kohlensaures Natrium 1,5 gr Weinsteinssäure vorgeschrieben. Zur genauen Neutralisation von 2 Teilen saurem kohlensauren Natrium wären nötig:



Die vorgeschriebene Menge Weinsteinssäure reicht also nicht vollständig zur Neutralisation des sauren kohlensauren Natriums hin.

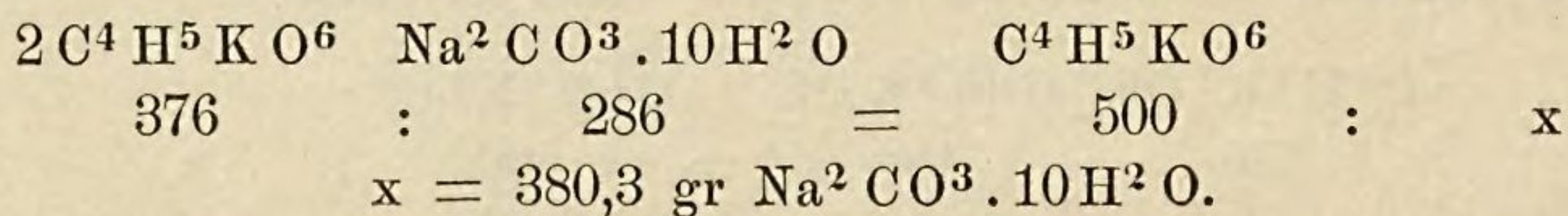
**706.** 2 Moleküle saures kohlensaures Natrium (168 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül weinsaurem Natrium (230 Gwtl.).



100 gr saures kohlensaures Natrium geben 136,9 gr weinsaures Natrium.

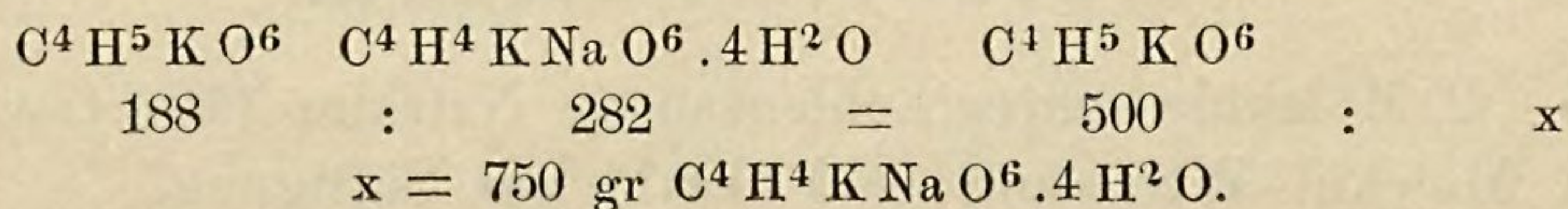
### Weinsaures Kalium-Natrium.

**707.** 2 Moleküle saures weinsaures Kalium (376 Gwtl.) brauchen 1 Molekül kohlensaures Natrium (286 Gwtl.) zur Neutralisation.



500 gr saures weinsaures Kalium brauchen 380,3 gr kohlensaures Natrium zur Neutralisation.

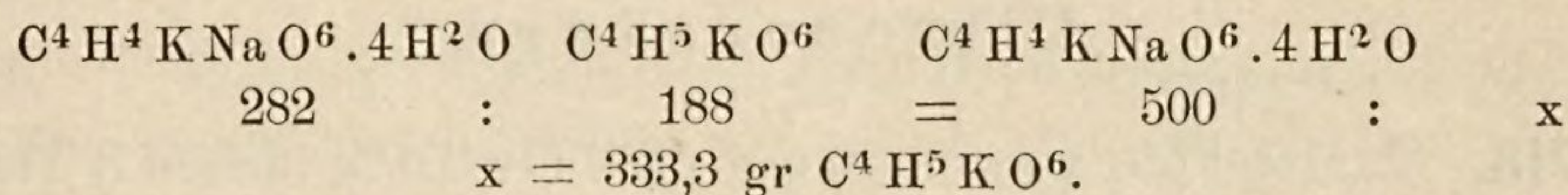
**708.** 1 Molekül saures weinsaures Kalium (188 Gwtl.) entspricht 1 Molekül weinsaurem Kalium-Natrium (282 Gwtl.).





500 gr saures weinsaures Kalium geben 750 gr weinsaures Kalium-Natrium.

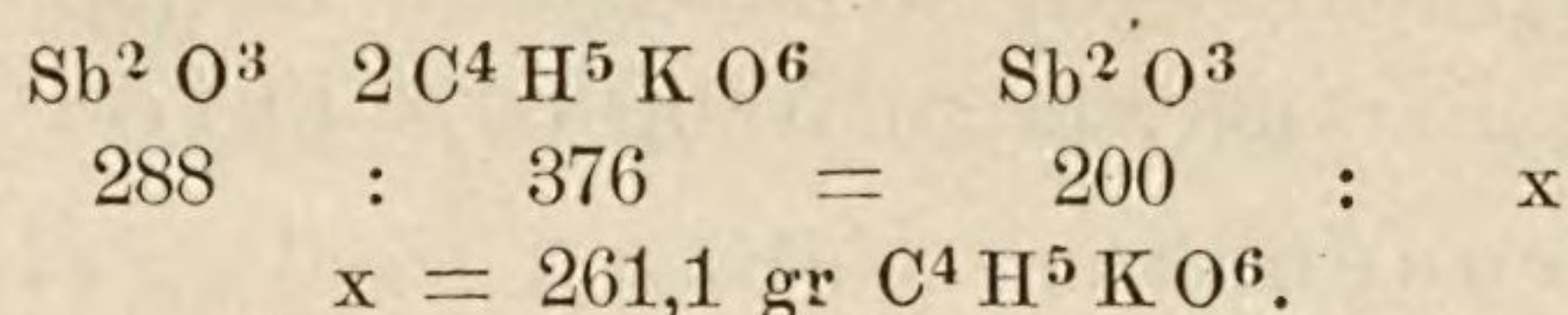
**709.** 1 Molekül weinsaures Kalium-Natrium (282 Gwtl.) entspricht 1 Molekül saurem weinsauren Kalium (188 Gwtl.).



Um 500 gr weinsaures Kalium-Natrium zu gewinnen, braucht man 333,3 gr saures weinsaures Kalium.

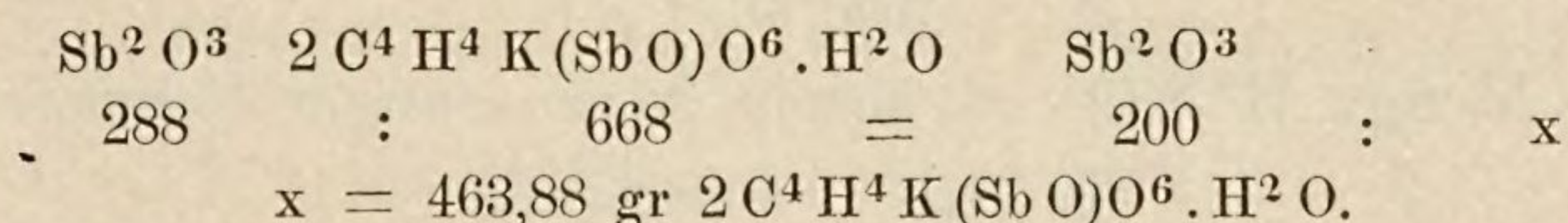
### Weinsaures Antimonyl-Kalium.

**710.** 1 Molekül Antimonoxyd (288 Gwtl.) vermag 2 Moleküle saures weinsaures Kalium (376 Gwtl.) in weinsaures Antimonyl-Kalium zu verwandeln.



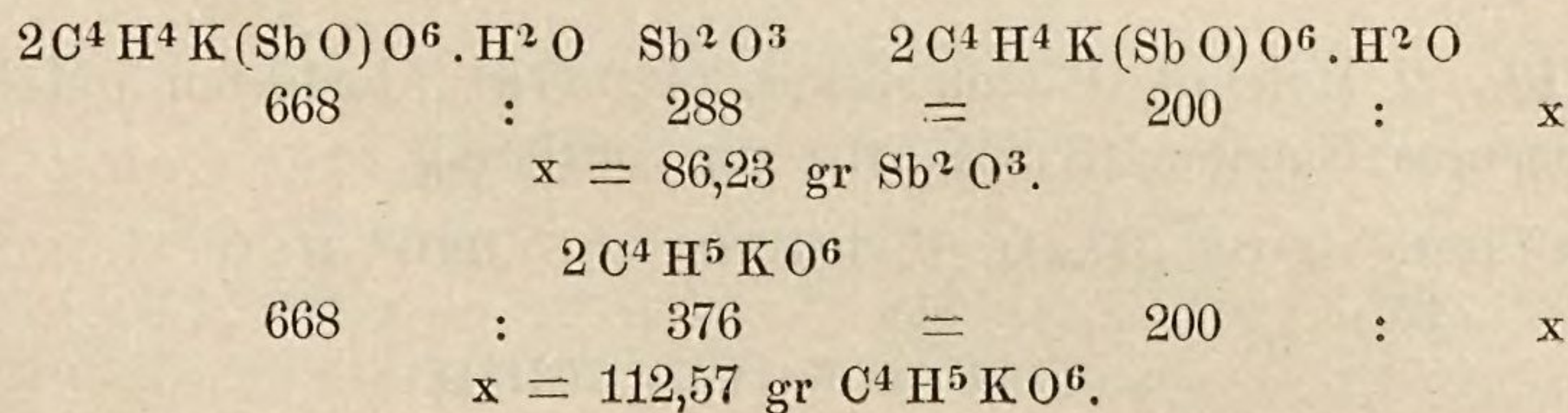
200 gr Antimonoxyd vermögen 261,1 gr saures weinsaures Kalium als weinsaures Antimonyl-Kalium zu lösen.

**711.** 1 Molekül Antimonoxyd (288 Gwtl.) entspricht 1 Molekül weinsaurem Antimonyl-Kalium (668 Gwtl.).



200 gr Antimonoxyd liefern 463,88 gr weinsaures Antimonyl-Kalium.

**712.** 1 Molekül weinsaures Antimonyl-Kalium (668 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Antimonoxyd (288 Gwtl.) und 2 Molekülen saurem weinsauren Kalium (376 Gwtl.).

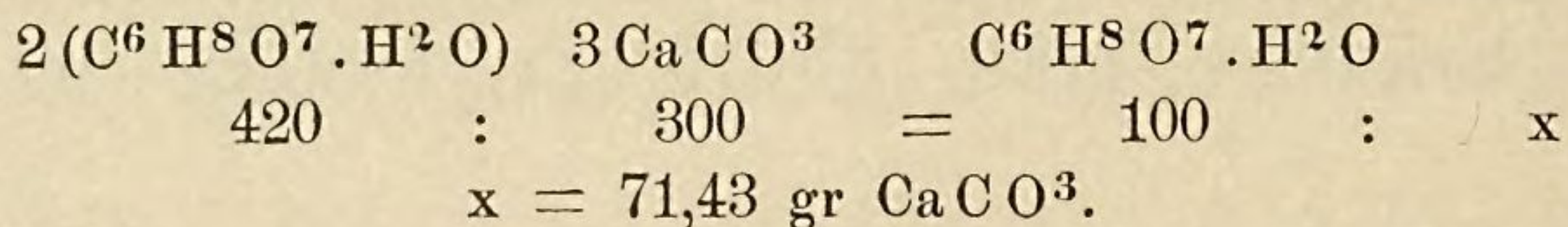




Um 200 gr weinsaures Antimonyl-Kalium zu erhalten, sind 86,23 gr Antimonoxyd und 112,57 gr saures weinsaures Kalium nötig.

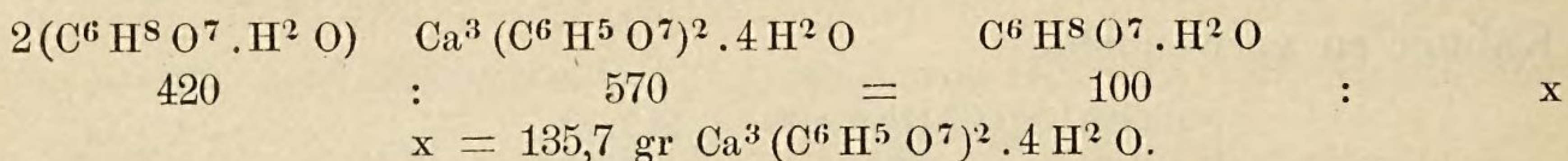
### Citronensäure.

**713.** 2 Moleküle Citronensäure (420 Gwtl.) brauchen 3 Moleküle kohlensaures Calcium (300 Gwtl.) zur Neutralisation.



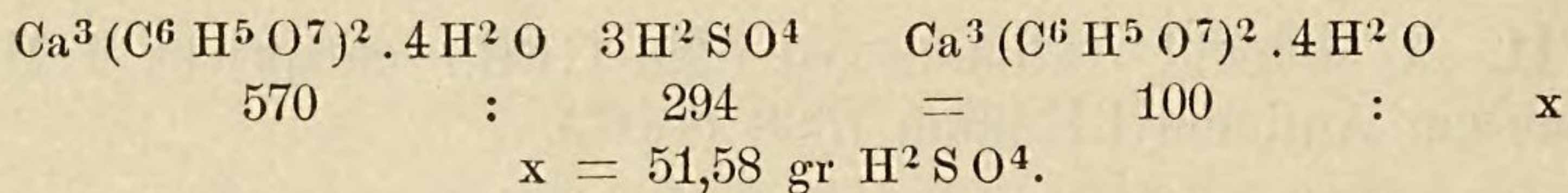
Zur Neutralisation von 100 gr Citronensäure sind 71,43 gr kohlensaures Calcium nötig.

**714.** 2 Moleküle Citronensäure (420 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül citronensaurem Calcium (570 Gwtl.).



100 gr Citronensäure geben 135,7 gr citronensaures Calcium.

**715.** 1 Molekül citronensaures Calcium (570 Gwtl.) braucht 3 Moleküle Schwefelsäure (294 Gwtl.) zur Zersetzung.



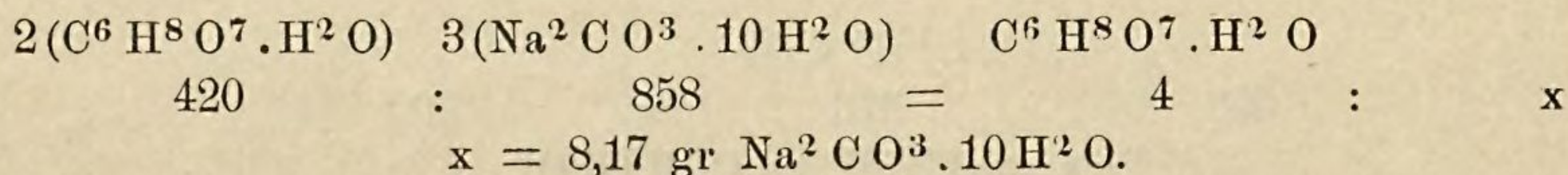
Diese Menge  $\text{H}^2\text{SO}^4$  entspricht 95prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{l} 95 : 100 = 51,58 : x \\ x = 54,3 \text{ gr.} \end{array}$$

100 gr citronensaures Calcium bedürfen 54,3 gr 95prozentige Schwefelsäure zur Zersetzung.

### Potio Riveri.

**716.** 2 Moleküle Citronensäure (420 Gwtl.) bedürfen 3 Moleküle kohlensaures Natrium (858 Gwtl.) zur Sättigung.

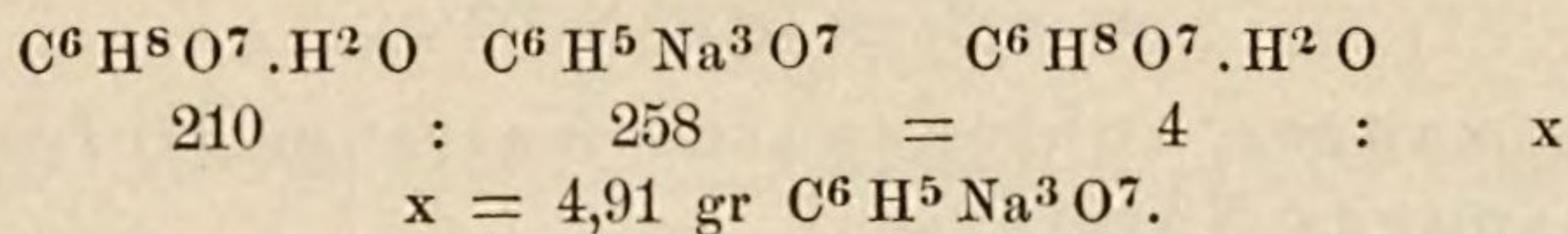




4 gr Citronensäure bedürfen 8,17 gr kohlensaures Natrium zur Sättigung.

Die Pharmacopoe läßt auf 4 Teile Citronensäure 9 Teile kohlensaures Natrium nehmen; es ist daher von letzterem ein kleiner Ueberschuß vorhanden.

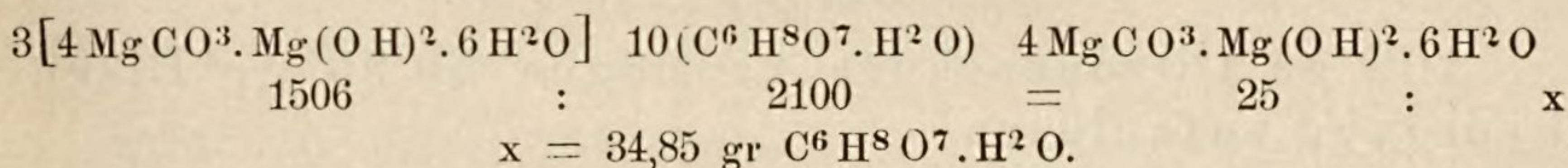
**717.** 1 Molekül Citronensäure (210 Gwtl.) entspricht 1 Molekül citronensaurem Natrium (258 Gwtl.).



4 gr Citronensäure geben 4,91 gr citronensaures Natrium.

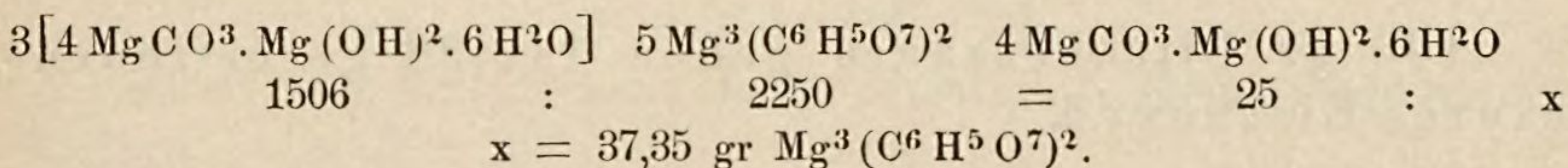
### Magnesium citricum effervesens.

**718.** 3 Moleküle basisch kohlensaures Magnesium (1506 Gwtl.) bedürfen 10 Moleküle Citronensäure (2100 Gwtl.) zur Neutralisation.



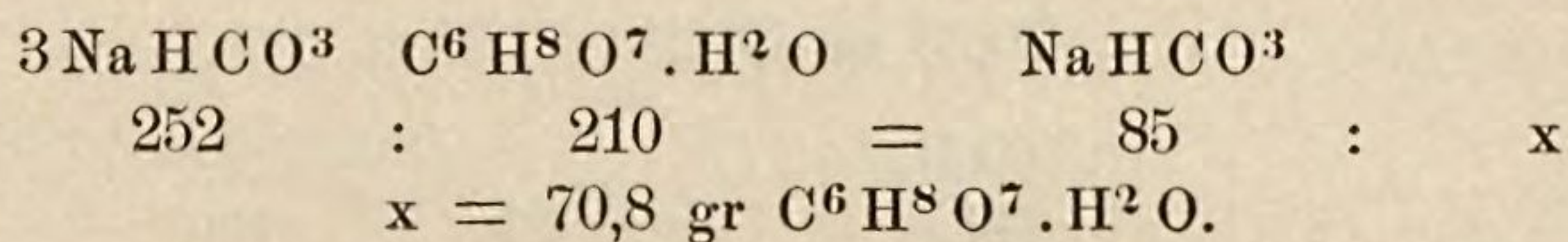
25 gr basisch kohlensaures Magnesium bedürfen 34,85 gr Citronensäure zur Neutralisation.

**719.** 3 Moleküle basisch kohlensaures Magnesium (1506 Gwtl.) entsprechen 5 Molekülen citronensaurem Magnesium (2250 Gwtl.).



25 gr basisch kohlensaures Magnesium geben 37,35 gr citronensaures Magnesium.

**720.** 3 Moleküle saures kohlensaures Natrium (252 Gwtl.) brauchen 1 Molekül Citronensäure (210 Gwtl.) zur Neutralisation.



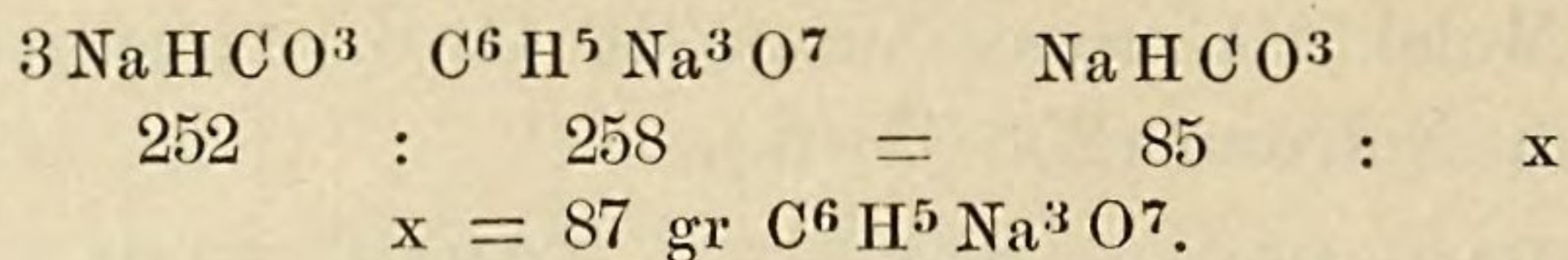
85 gr saures kohlensaures Natrium bedürfen 70,8 gr Citronensäure zur Neutralisation.

Die Pharmacopöe schreibt für 25 gr basisch kohlensaures Magnesium und 85 gr saures kohlensaures Natrium 115 gr Citronensäure



vor. Erstere brauchen 37,35 gr Citronensäure (Nr. 719), letztere 70,8 gr Citronensäure zur Neutralisation. Demnach sind 115 — (37,35 + 70,8) = 6,85 gr Citronensäure im Präparate ungebunden.

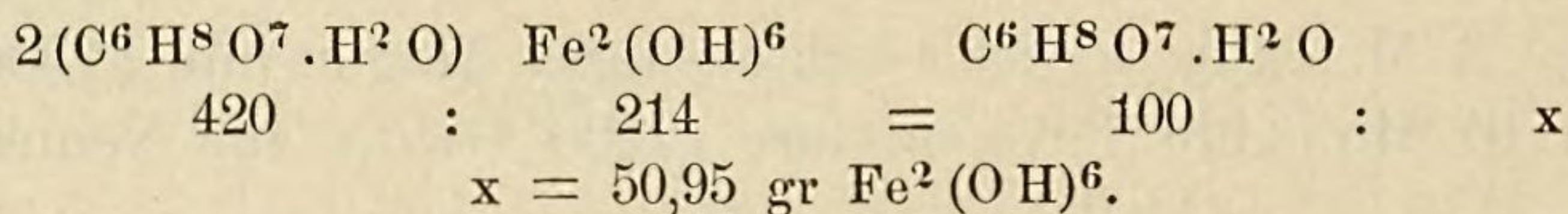
**721.** 3 Moleküle saures kohlensaures Natrium (252 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül citronensaurem Natrium (258 Gwtl.).



85 gr saures kohlensaures Natrium liefern 87 gr citronensaures Natrium.

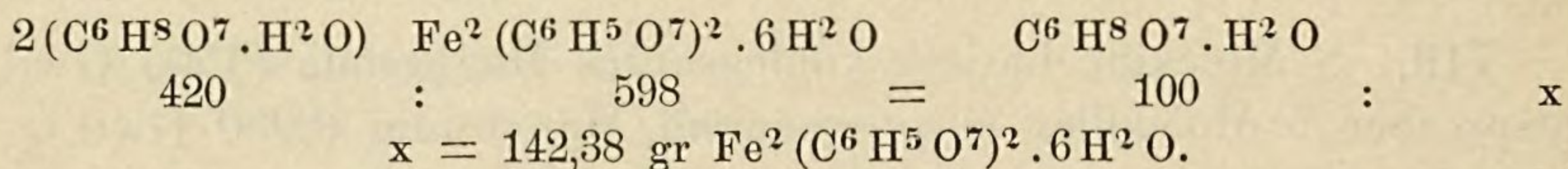
### Citronensaures Eisenoxyd.

**722.** 2 Moleküle Citronensäure (420 Gwtl.) vermögen 1 Molekül Eisenhydroxyd (214 Gwtl.) zu lösen.



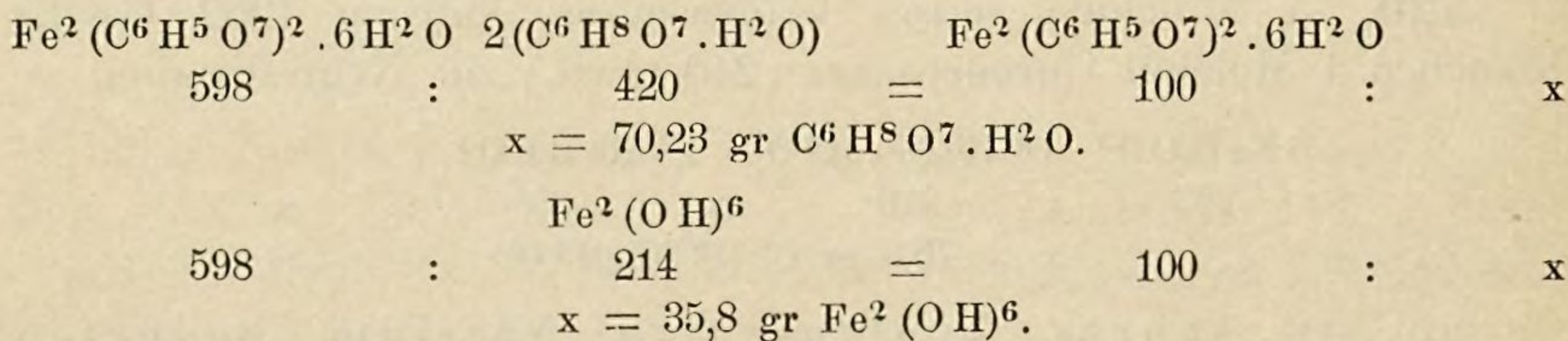
100 gr Citronensäure vermögen 50,95 gr Eisenhydroxyd aufzulösen.

**723.** 2 Moleküle Citronensäure (420 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül citronensaurem Eisenoxyd (598 Gwtl.).



100 gr Citronensäure geben 142,38 gr citronensaures Eisenoxyd.

**724.** 1 Molekül citronensaures Eisenoxyd (598 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Citronensäure (420 Gwtl.) und 1 Molekül Eisenhydroxyd (214 Gwtl.).



Zur Darstellung von 100 gr citronensaurem Eisenoxyd sind 70,23 gr Citronensäure und 35,8 gr Eisenhydroxyd nötig.



## Acidum carbolicum liquefactum.

**725.** 1 Liter der Bromkaliumlösung enthält 5,94 gr Bromkalium, 1 cc daher 0,00594 gr und 50 cc:  $50 \times 0,00594 = 0,297$  gr Bromkalium.

Aus 1 Molekül Bromkalium (118,7 Gwtl.) wird 1 Atom Brom (79,7 Gwtl.) frei.

$$\begin{array}{rcccl} \text{K Br} & \text{Br} & & \text{K Br} & \\ 118,7 : 79,7 & = & 0,297 : x & & \\ & x = 0,2 \text{ gr Br.} & & & \end{array}$$

1 Liter der bromsauren Kaliumlösung enthält 1,667 gr bromsaures Kalium, 1 cc derselben 0,001667 gr und 50 cc  $50 \times 0,001667 = 0,08335$  gr bromsaures Kalium.

Aus 1 Molekül bromsaurem Kalium (166,7 Gwtl.) wird 1 Atom Brom (79,7 Gwtl.) frei.

$$\begin{array}{rcccl} \text{K Br O}^3 & \text{Br} & & \text{K Br O}^3 & \\ 166,7 : 79,7 & = & 0,08335 : x & & \\ & x = 0,039 \text{ gr Br.} & & & \end{array}$$

Aus einer Mischung von je 50 cc der volumetrischen Bromkalium- und bromsauren Kaliumlösung werden  $0,2 + 0,039 = 0,239$  gr Brom frei.

**726.** 50 cc der Bromkaliumlösung enthalten 0,297 gr Bromkalium gelöst (Nr. 725).

1 Molekül Bromkalium (118,7 Gwtl.) bedarf 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{K Br} & \text{H}^2\text{SO}^4 & & \text{K Br} & \\ 118,7 : 98 & = & 0,297 : x & & \\ & x = 0,245 \text{ gr H}^2\text{SO}^4. & & & \end{array}$$

50 cc bromsaure Kaliumlösung enthalten 0,08335 gr bromsaures Kalium gelöst (Nr. 725).

1 Molekül bromsaures Kalium (166,7 Gwtl.) bedarf 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{rcccl} \text{K Br O}^3 & \text{H}^2\text{SO}^4 & & \text{K Br O}^3 & \\ 166,7 : 98 & = & 0,08335 : x & & \\ & x = 0,049 \text{ gr H}^2\text{SO}^4. & & & \end{array}$$

$0,245 + 0,049 = 0,294$  gr Schwefelsäure entsprechen 95prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{rcccl} 95 : 100 & = & 0,294 : x & & \\ & x = 0,3095 \text{ gr.} & & & \end{array}$$

Um aus je 50 cc der volumetrischen Bromkalium- und bromsauren Kaliumlösung das Brom abzuscheiden, sind 0,3095 gr 95prozentige Schwefelsäure nötig.



**727.** Aus einer Mischung von je 50 cc der volumetrischen Bromkalium- und bromsauren Kaliumlösung werden 0,239 gr Brom frei (Nr. 725).

6 Atome Brom (478,2 Gwtl.) fällen 1 Molekül Carbolsäure (94 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 6 \text{ Br} & \text{C}^6\text{H}^5.\text{OH} & & \text{Br} & \\ 478,2 & : 94 & = & 0,239 & : x \\ x & = 0,0469 \text{ gr C}^6\text{H}^5.\text{OH}. & & & \end{array}$$

Die aus je 50 cc der volumetrischen Bromkalium- und bromsauren Kaliumlösung ausgeschiedene Menge Brom vermag 0,0469 gr Carbolsäure als Tribromphenol zu fällen.

**728.** Aus je 50 cc der volumetrischen Bromkalium- und bromsauren Kaliumlösung wird durch Schwefelsäure eine solche Menge Brom frei, daß 0,0469 gr Carbolsäure zur Fällung genügen (Nr. 727). Diese Menge Carbolsäure soll in 51,6 bis 52,6 cc der verdünnten flüssigen Carbolsäure enthalten sein.

Da 1 gr der flüssigen Carbolsäure zu 1 Liter verdünnt wurde und 51,6 bis 52,6 cc dieser Lösung 0,0469 gr Carbolsäure enthalten, so sind in 1000 cc der Lösung:

$$\begin{array}{rcccl} & \text{C}^6\text{H}^5.\text{OH} & & & \\ 51,6 \text{ bis } 52,6 & : 0,0469 & = & 1000 & : x \\ x & = 0,9089 \text{ bis } 0,8916 \text{ gr C}^6\text{H}^5.\text{OH}. & & & \end{array}$$

1 gr der flüssigen Carbolsäure enthält 0,9089 bis 0,8916 gr Carbolsäure; dieses entspricht einem Gehalt von 90,89 bis 89,16 Prozent Carbolsäure.

**729.** Da die flüssige Carbolsäure aus 100 Teilen Carbolsäure und 10 Teilen Wasser besteht, so enthält 1 gr der ersteren:

$$\begin{array}{rcccl} & \text{C}^6\text{H}^5.\text{OH} & & & \\ 110 & : 100 & = & 1 & : x \\ x & = 0,909 \text{ gr C}^6\text{H}^5.\text{OH}. & & & \end{array}$$

Da 1 gr der flüssigen Carbolsäure zu 1 Liter verdünnt wurde, so enthalten 51,6 bis 52,6 cc der Mischung:

$$\begin{array}{rcccl} \text{cc C}^6\text{H}^5.\text{OH} & & \text{cc} & & \\ 1000 : 0,909 & = & 51,6 \text{ bis } 52,6 & : x \\ x & = 0,0469 \text{ bis } 0,0478 \text{ gr C}^6\text{H}^5.\text{OH}. & & & \end{array}$$

1 Molekül Carbolsäure (94 Gwtl.) vermag 6 Atome Brom (478,2 Gwtl.) zu fällen.

$$\begin{array}{rcccl} \text{C}^6\text{H}^5.\text{OH} & 6 \text{ Br} & & \text{C}^6\text{H}^5.\text{OH} & \\ 94 & : 478,2 & = & 0,0469 \text{ bis } 0,0478 & : x \\ x & = 0,2385 \text{ bis } 0,2432 \text{ gr Br}. & & & \end{array}$$



Um die in 51,6 bis 52,6 cc der verdünnten flüssigen Carbolsäure (1 : 1000) enthaltene Menge Carbolsäure zu fällen, sind 0,2385 bis 0,2432 gr Brom nötig.

**730.** In 51,6 bis 52,6 cc der verdünnten flüssigen Carbolsäure (1 : 1000) sind 0,0469 bis 0,0478 gr Carbolsäure enthalten. Diese brauchen 0,2385 bis 0,2432 gr Brom zur Fällung (Nr. 729).

Um 6 Atome Brom (478,2 Gwtl.) zu erhalten, braucht man 5 Moleküle Bromkalium (593,5 Gwtl.) und 1 Molekül bromsaures Kalium (166,7 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccc} 6 \text{ Br} & 5 \text{ K Br} & \text{Br} \\ 478,2 : 593,5 = & 0,2385 \text{ bis } 0,2432 : x \\ x = & 0,296 \text{ bis } 0,302 \text{ gr K Br.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} & \text{K Br O}^3 & \\ 478,2 : 166,7 = & 0,2385 \text{ bis } 0,2432 : x \\ x = & 0,0831 \text{ bis } 0,0847 \text{ gr K Br O}^3. \end{array}$$

Um 0,2385 bis 0,2432 gr Brom aus Bromkalium und bromsaurem Kalium in Freiheit zu setzen, braucht man 0,296 bis 0,302 gr Bromkalium und 0,0831 bis 0,0847 gr bromsaures Kalium.

Nachdem die volumetrische Bromkaliumlösung 5,94 gr Bromkalium im Liter gelöst enthält, so ist obige Menge Bromkalium enthalten in:

$$\begin{array}{ccc} \text{K Br} & \text{cc} & \text{K Br} \\ 5,94 : 1000 = & 0,296 \text{ bis } 0,302 : x \\ x = & 49,83 \text{ bis } 50,84 \text{ cc.} \end{array}$$

Nachdem die volumetrische bromsaure Kaliumlösung 1,667 gr bromsaures Kalium im Liter enthält, so ist obige Menge bromsaures Kalium enthalten in:

$$\begin{array}{ccc} \text{K Br O}^3 & \text{cc} & \text{K Br O}^3 \\ 1,667 : 1000 = & 0,0831 \text{ bis } 0,0847 : x \\ x = & 49,84 \text{ bis } 50,8 \text{ cc.} \end{array}$$

### Phenolsulfosaures Zink.

**731.** 1 Molekül Carbolsäure (94 Gwtl.) braucht 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Bindung.

$$\begin{array}{ccc} \text{C}^6\text{H}^5.\text{OH} & \text{H}^2\text{S O}^4 & \text{C}^6\text{H}^5.\text{OH} \\ 94 & : & 98 = 100 : x \\ x = & 104,25 \text{ gr H}^2\text{S O}^4. \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H}^2\text{S O}^4$  entspricht 25 prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{ccc} 95 : 100 = & 104,25 : x \\ x = & 109,7 \text{ gr.} \end{array}$$



Um 100 gr Carbolsäure als Phenolsulfosäure zu binden, braucht man 109,7 gr 95prozentige Schwefelsäure.

**732.** 1 Molekül Carbolsäure (94 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Phenolsulfosäure (174 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^6\text{H}^5.\text{OH} & \text{C}^6\text{H}^4(\text{SO}^3\text{H})\text{OH} & & \text{C}^6\text{H}^5.\text{OH} & & & \\ 94 & : & 174 & = & 100 & : & x \\ x = 185,1 \text{ gr } \text{C}^6\text{H}^4(\text{SO}^3\text{H})\text{OH}. \end{array}$$

100 gr Carbolsäure geben 185,1 gr Phenolsulfosäure.

**733.** 2 Moleküle Phenolsulfosäure (348 Gwtl.) brauchen 1 Molekül kohlsaures Calcium (100 Gwtl.) zur Neutralisation.

$$\begin{array}{ccccccc} 2\text{C}^6\text{H}^4(\text{SO}^3\text{H})\text{OH} & \text{CaCO}^3 & & \text{C}^6\text{H}^4(\text{SO}^3\text{H})\text{OH} & & & \\ 348 & : & 100 & = & 185,1 & : & x \\ x = 53,2 \text{ gr } \text{CaCO}^3. \end{array}$$

185,1 gr Phenolsulfosäure brauchen 53,2 gr kohlsaures Calcium zur Neutralisation.

**734.** 2 Moleküle Carbolsäure (188 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül phenolsulfosaurem Calcium (386 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2(\text{C}^6\text{H}^5.\text{OH}) & \text{Ca}[\text{C}^6\text{H}^4(\text{SO}^3)\text{OH}]^2 & & \text{C}^6\text{H}^5.\text{OH} & & & \\ 188 & : & 386 & = & 100 & : & x \\ x = 205,3 \text{ gr } \text{Ca}[\text{C}^6\text{H}^4(\text{SO}^3)\text{OH}]^2. \end{array}$$

100 gr Carbolsäure liefern 205,3 gr phenolsulfosaures Calcium.

**735.** 1 Molekül phenolsulfosaures Calcium (386 Gwtl.) bedarf 1 Molekül schwefelsaures Zink (287 Gwtl.) zur Fällung.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Ca}[\text{C}^6\text{H}^4(\text{SO}^3)\text{OH}]^2 & \text{ZnSO}^4.7\text{H}^2\text{O} & & \text{Ca}[\text{C}^6\text{H}^4(\text{SO}^3)\text{OH}]^2 & & & \\ 386 & : & 287 & = & 205,3 & : & x \\ x = 154,19 \text{ gr } \text{ZnSO}^4.7\text{H}^2\text{O}. \end{array}$$

205,3 gr phenolsulfosaures Calcium brauchen 154,19 gr schwefelsaures Zink zur Fällung.

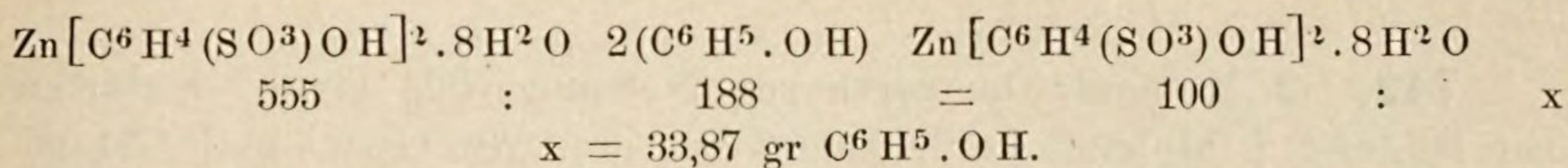
**736.** 2 Moleküle Carbolsäure (188 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül phenolsulfosaurem Zink (555 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2(\text{C}^6\text{H}^5.\text{OH}) & \text{Zn}[\text{C}^6\text{H}^4(\text{SO}^3)\text{OH}]^2.8\text{H}^2\text{O} & & \text{C}^6\text{H}^5.\text{OH} & & & \\ 188 & : & 555 & = & 100 & : & x \\ x = 295,2 \text{ gr } \text{Zn}[\text{C}^6\text{H}^4(\text{SO}^3)\text{OH}]^2.8\text{H}^2\text{O}. \end{array}$$



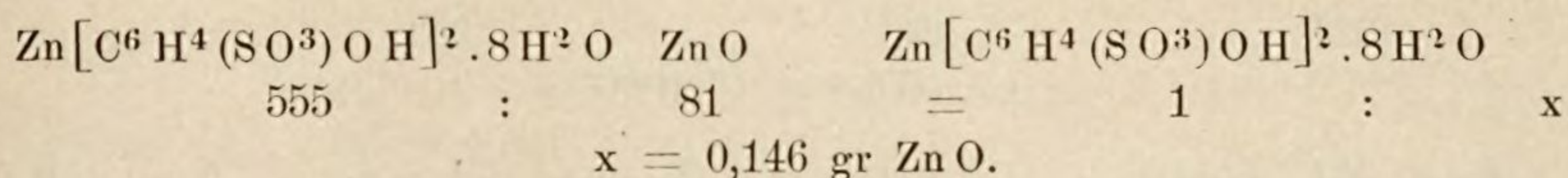
100 gr Carbolsäure liefern 295,2 gr phenolsulfosaures Zink.

**737.** 1 Molekül phenolsulfosaures Zink (555 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Carbolsäure (188 Gwtl.).



Zur Darstellung von 100 gr phenolsulfosaurem Zink sind 33,87 gr Carbolsäure nötig.

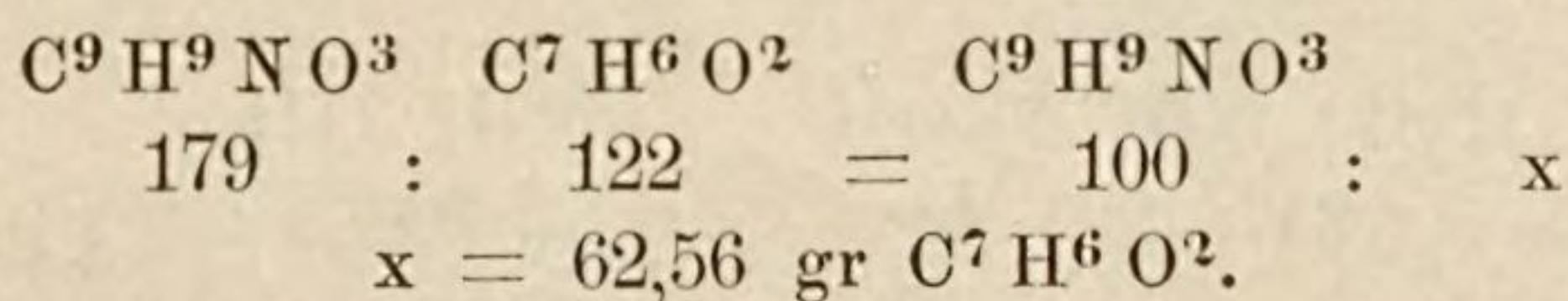
**738.** 1 Molekül phenolsulfosaures Zink (555 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Zinkoxyd (81 Gwtl.).



Beim Glühen von 1 gr phenolsulfosaurem Zink bleiben 0,146 gr Zinkoxyd zurück.

### Benzoessäure.

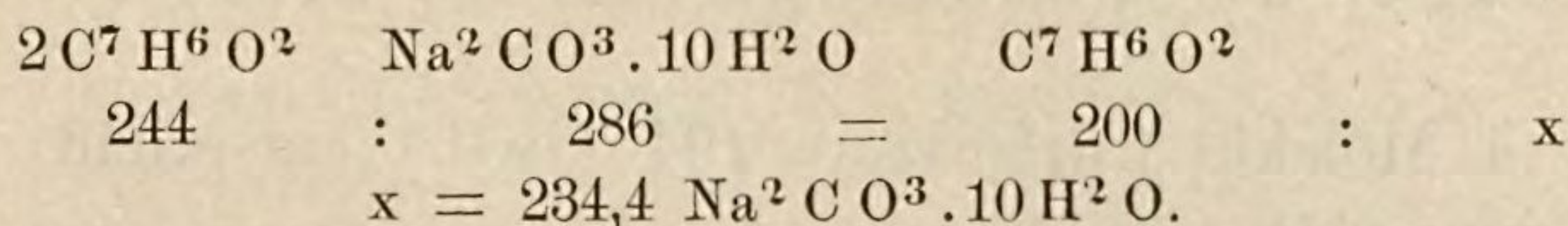
**739.** 1 Molekül Hippursäure (179 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Benzoessäure (122 Gwtl.).



100 gr Hippursäure liefern 62,56 gr Benzoessäure.

### Benzoesaures Natrium.

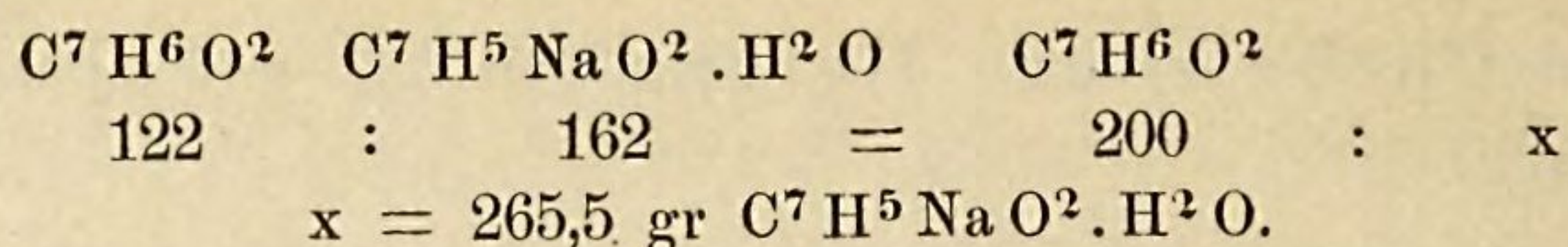
**740.** 2 Moleküle Benzoessäure (244 Gwtl.) bedürfen 1 Molekül kohlensaures Natrium (286 Gwtl.) zur Neutralisation.



200 gr Benzoessäure brauchen 234,4 gr kohlensaures Natrium zur Neutralisation.

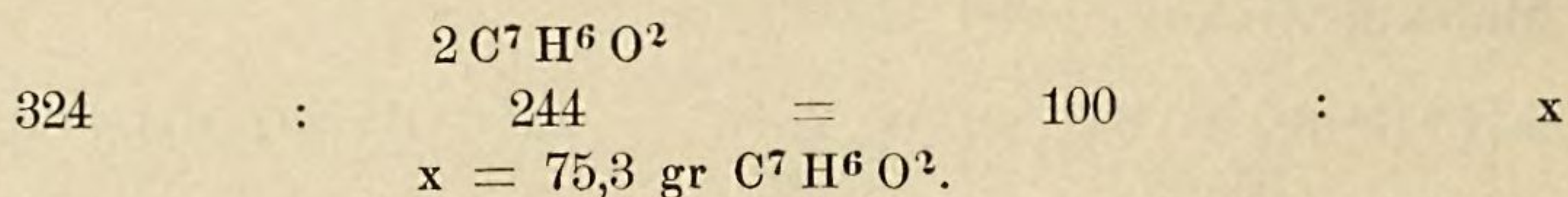
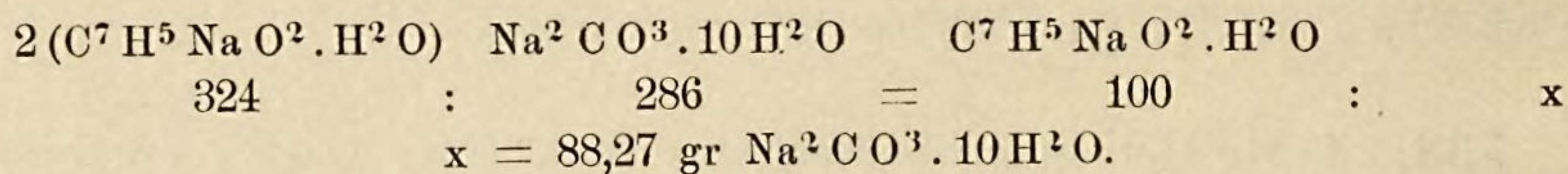
**741.** 1 Molekül Benzoessäure (122 Gwtl.) entspricht 1 Molekül benzoesaurem Natrium (162 Gwtl.).





200 gr Benzoesäure liefern 265,5 gr benzoesaures Natrium.

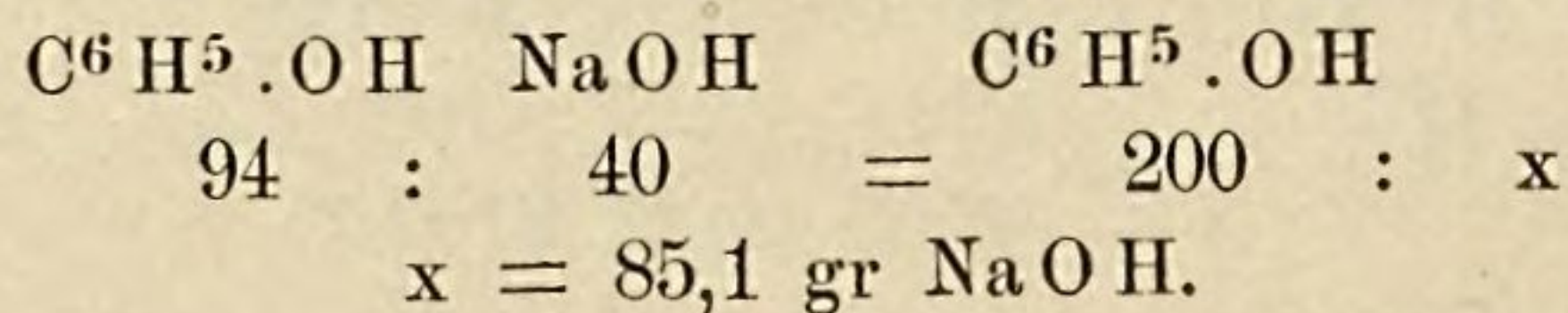
**742.** 2 Moleküle benzoesaures Natrium (324 Gwtl.) bedürfen zur Bildung 1 Molekül kohlsaures Natrium (286 Gwtl.) und 2 Moleküle Benzoesäure (244 Gwtl.).



Zur Bildung von 100 gr benzoesaurem Natrium sind 88,27 gr kohlsaures Natrium und 75,3 gr Benzoesäure nötig.

### Salicylsäure.

**743.** 1 Molekül Carbonsäure (94 Gwtl.) braucht 1 Molekül Natriumhydroxyd (40 Gwtl.), um Phenolnatrium zu bilden.

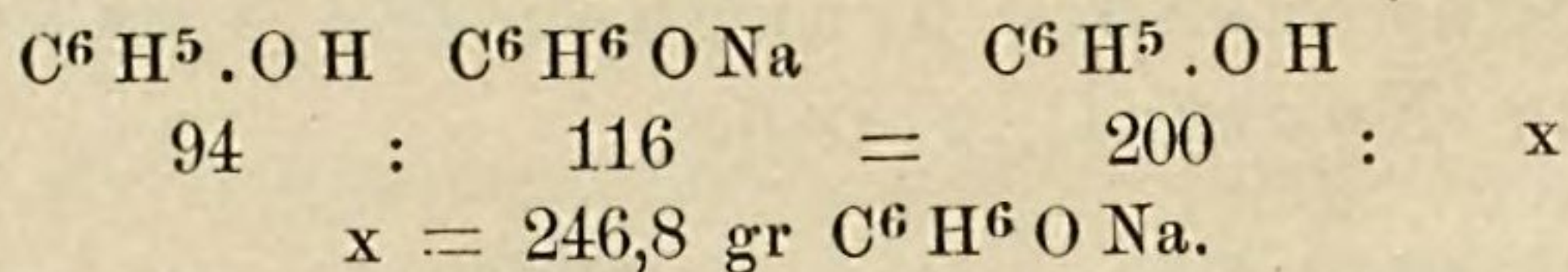


Diese Menge Natriumhydroxyd entspricht 30prozentiger Natronlauge:

$$\begin{array}{l} 30 : 100 = 85,1 : x \\ x = 283,6 \text{ gr.} \end{array}$$

100 gr Carbonsäure brauchen 283,6 gr 30prozentige Natronlauge, um Phenolnatrium zu bilden.

**744.** 1 Molekül Carbonsäure (94 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Phenolnatrium (116 Gwtl.).



200 gr Carbonsäure liefern 246,8 gr Phenolnatrium.



**745.** 2 Moleküle Phenolnatrium (232 Gwtl.) liefern 1 Molekül basisch salicylsaures Natrium (182 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2\text{C}^6\text{H}^6\text{O Na} & \text{C}^7\text{H}^4\text{Na}^2\text{O}^3 & & \text{C}^6\text{H}^6\text{O Na} & & & \\ 232 & : & 182 & = & 246,8 & : & x \\ & & x = 193,6 \text{ gr } \text{C}^7\text{H}^4\text{Na}^2\text{O}^3. & & & & \end{array}$$

246,8 gr Phenolnatrium, entstanden aus 200 gr Carbolsäure, liefern 193,6 gr basisch salicylsaures Natrium.

**746.** 1 Molekül basisch salicylsaures Natrium (182 Gwtl.) braucht 2 Moleküle Chlorwasserstoff (73 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^7\text{H}^4\text{Na}^2\text{O}^3 & 2\text{HCl} & & \text{C}^7\text{H}^4\text{Na}^2\text{O}^3 & & & \\ 182 & : & 73 & = & 193,6 & : & x \\ & & x = 77,6 \text{ gr HCl.} & & & & \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 77,6 = 310,4$  gr 25prozentiger Salzsäure.

193,6 gr basisch salicylsaures Natrium brauchen 310,4 gr 25prozentige Salzsäure zur Zersetzung.

**747.** 2 Moleküle Carbolsäure (188 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül Salicylsäure (138 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2(\text{C}^6\text{H}^5.\text{OH}) & \text{C}^7\text{H}^6\text{O}^3 & & \text{C}^6\text{H}^5.\text{OH} & & & \\ 188 & : & 138 & = & 200 & : & x \\ & & x = 146,8 \text{ gr } \text{C}^7\text{H}^6\text{O}^3. & & & & \end{array}$$

200 gr Carbolsäure liefern 146,8 gr Salicylsäure.

**748.** 1 Molekül Salicylsäure (138 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Carbolsäure (188 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^7\text{H}^6\text{O}^3 & 2(\text{C}^6\text{H}^5.\text{OH}) & & \text{C}^7\text{H}^6\text{O}^3 & & & \\ 138 & : & 188 & = & 200 & : & x \\ & & x = 272,5 \text{ gr } \text{C}^6\text{H}^5.\text{OH}. & & & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 200 gr Salicylsäure sind 272,5 gr Carbolsäure nötig.

### Salicylsaures Natrium.

**749.** 1 Molekül Salicylsäure (138 Gwtl.) braucht 1 Molekül saures kohlensaures Natrium (84 Gwtl.) zur Neutralisation.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^7\text{H}^6\text{O}^3 & \text{NaHCO}^3 & & \text{C}^7\text{H}^6\text{O}^3 & & & \\ 138 & : & 84 & = & 200 & : & x \\ & & x = 121,7 \text{ gr NaHCO}^3. & & & & \end{array}$$



200 gr Salicylsäure brauchen 121,7 gr saures kohlsaures Natrium zur Neutralisation.

**750.** 2 Moleküle Salicylsäure (276 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül salicylsaurem Natrium (338 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2\text{C}^7\text{H}^6\text{O}^3 & 2\text{C}^7\text{H}^5\text{NaO}^3.\text{H}^2\text{O} & & \text{C}^7\text{H}^6\text{O}^3 & & & \\ 276 & : & 338 & = & 200 & : & x \\ & & x = 244,9 \text{ gr } 2\text{C}^7\text{H}^5\text{NaO}^3.\text{H}^2\text{O}. & & & & \end{array}$$

200 gr Salicylsäure liefern 244,9 gr salicylsaures Natrium.

**751.** Zur Bildung von 1 Molekül salicylsaurem Natrium (338 Gwtl.) braucht man 2 Moleküle Salicylsäure (276 Gwtl.) und 2 Moleküle saures kohlsaures Natrium (168 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2\text{C}^7\text{H}^5\text{NaO}^3.\text{H}^2\text{O} & 2\text{C}^7\text{H}^6\text{O}^3 & & 2\text{C}^6\text{H}^5\text{NaO}^3.\text{H}^2\text{O} & & & \\ 338 & : & 276 & = & 200 & : & x \\ & & x = 163,3 \text{ gr } \text{C}^7\text{H}^6\text{O}^3. & & & & \\ & & 2\text{NaHCO}^3 & & & & \\ 338 & : & 168 & = & 200 & : & x \\ & & x = 99,4 \text{ gr } \text{NaHCO}^3. & & & & \end{array}$$

Zur Darstellung von 200 gr salicylsaurem Natrium sind 163,3 gr Salicylsäure und 99,4 gr saures kohlsaures Natrium nötig.

### Künstliches Senföl.

**752.** 1 Molekül Jodallyl (168 Gwtl.) braucht 1 Molekül Schwefelcyankalium (97 Gwtl.) zur Zersetzung.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^3\text{H}^5\text{J} & \text{KCNS} & & \text{C}^3\text{H}^5\text{J} & & & \\ 168 & : & 97 & = & 200 & : & x \\ & & x = 115,4 \text{ gr } \text{KCNS}. & & & & \end{array}$$

200 gr Jodallyl brauchen 115,4 gr Schwefelcyankalium zur Zersetzung.

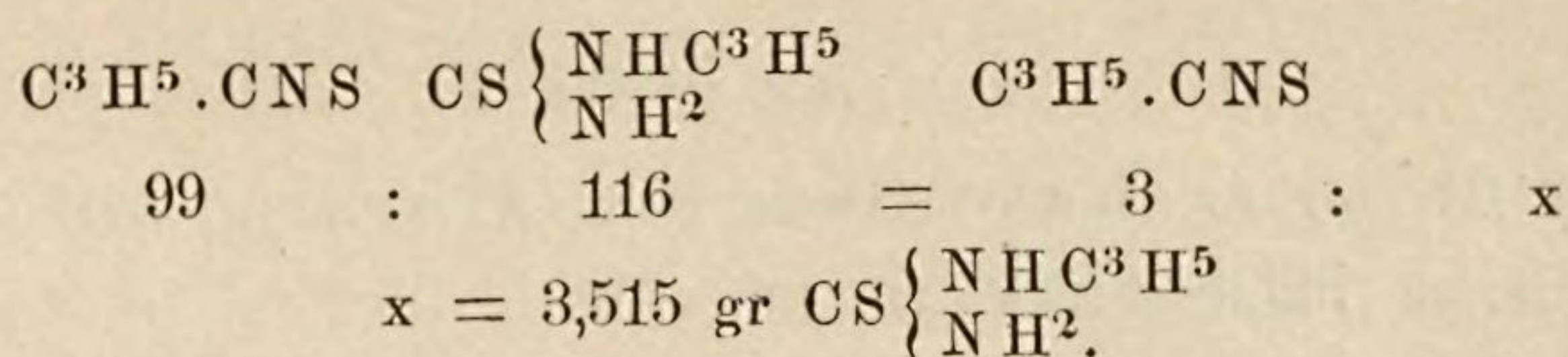
**753.** 1 Molekül Jodallyl (168 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Schwefelcyanallyl (99 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}^3\text{H}^5\text{J} & \text{C}^3\text{H}^5.\text{CNS} & & \text{C}^3\text{H}^5\text{J} & & & \\ 168 & : & 99 & = & 200 & : & x \\ & & x = 117,8 \text{ gr } \text{C}^3\text{H}^5.\text{CNS}. & & & & \end{array}$$

200 gr Jodallyl liefern 117,8 gr Schwefelcyanallyl.

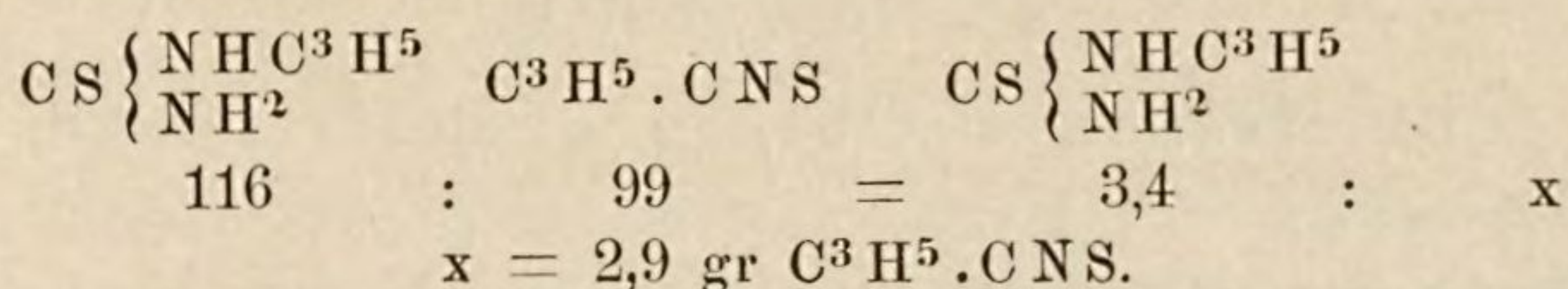


**754.** 1 Molekül Schwefelecyanallyl (99 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Thiosinamin (116 Gwtl.).



3 gr Senföl geben 3,515 gr Thiosinamin; die Pharmacopoe verlangt 3,25 bis 3,5 gr.

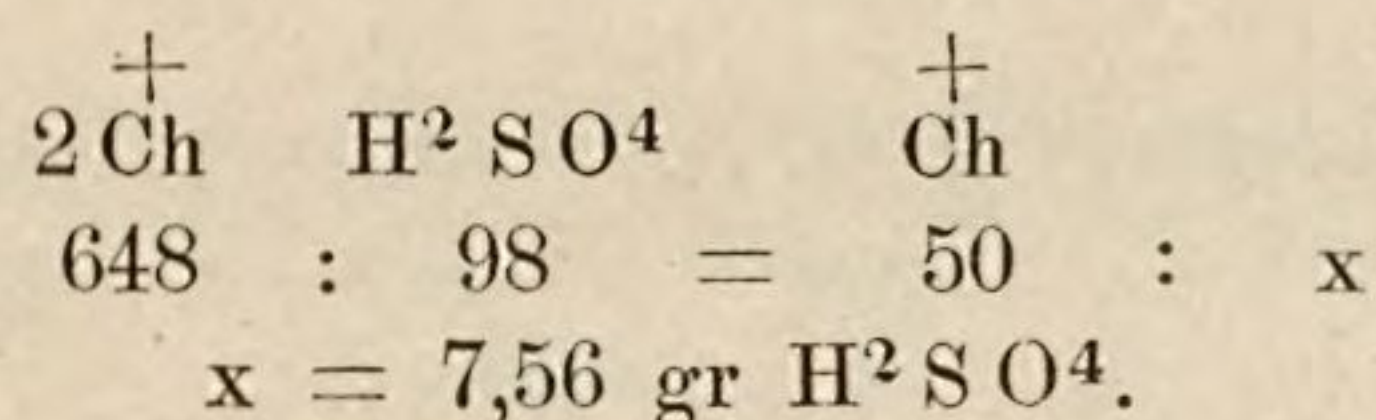
**755.** 1 Molekül Thiosinamin (116 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Schwefelecyanallyl (99 Gwtl.).



3,4 gr Thiosinamin entsprechen 2,9 gr Schwefelecyanallyl.

### Schwefelsaures Chinin.

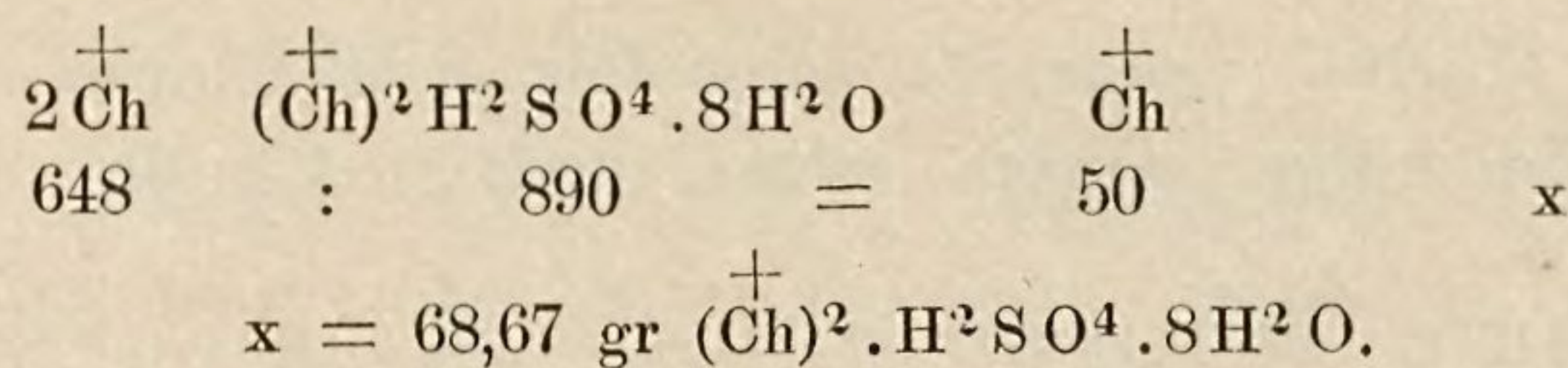
**756.** 2 Moleküle Chinin (648 Gwtl.) brauchen 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Verwandlung in schwefelsaures Chinin.



Diese Menge  $\text{H}^2\text{SO}^4$  entspricht  $5 \times 7,56 = 37,8$  gr 20prozentiger Schwefelsäure.

50 gr Chinin brauchen 37,8 gr 20prozent. Schwefelsäure zur Umwandlung in schwefelsaures Chinin.

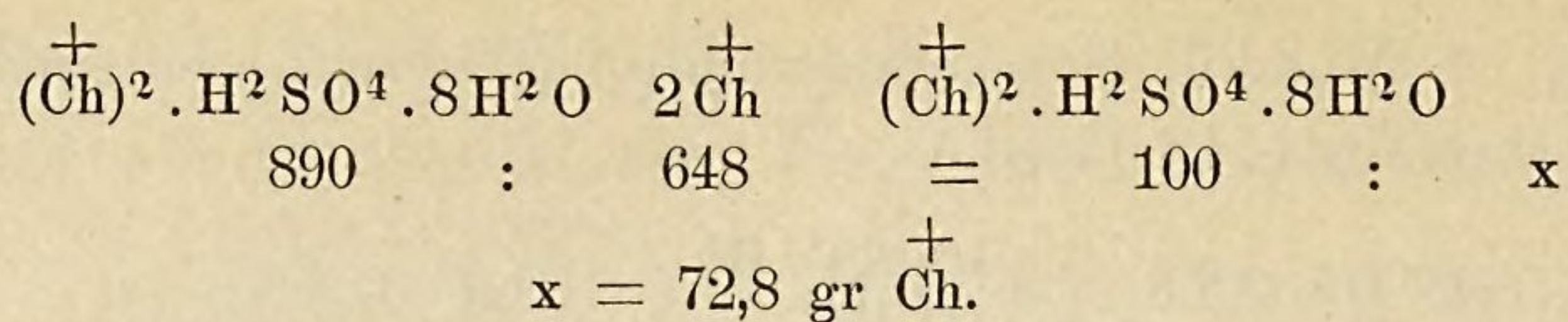
**757.** 2 Moleküle Chinin (648 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül schwefelsaurem Chinin (890 Gwtl.).



50 gr Chinin liefern 68,67 gr schwefelsaures Chinin.

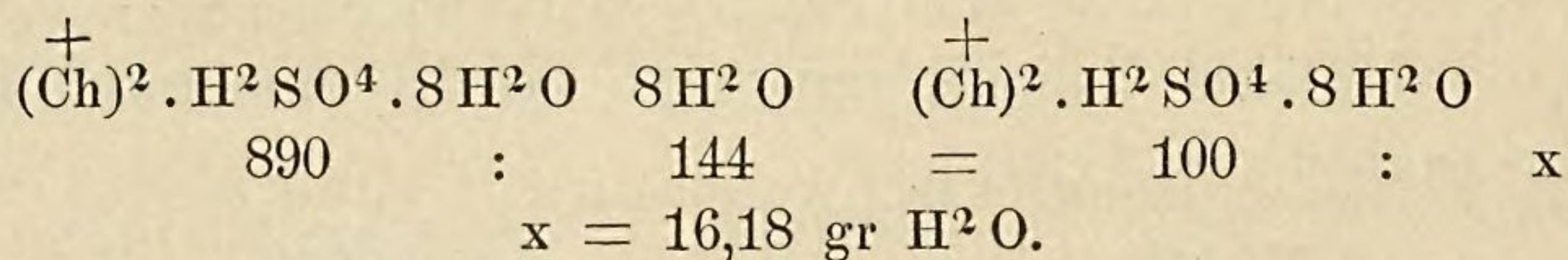
**758.** 1 Molekül schwefelsaures Chinin (890 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Chinin (648 Gwtl.).





Um 100 gr schwefelsaures Chinin zu erhalten, braucht man 72,8 gr Chinin.

**759.** 1 Molekül schwefelsaures Chinin (890 Gwtl.) enthält 8 Moleküle Krystallwasser (144 Gwtl.).

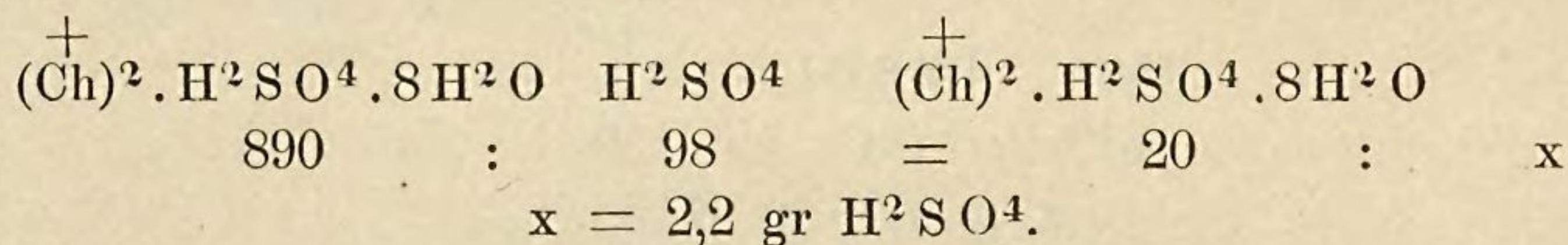


Das schwefelsaure Chinin enthält 16,18 Prozent Krystallwasser.

Die Pharmacopoe gestattet etwas weniger Krystallwasser, nämlich 15 Prozent, da das Salz schon bei gewöhnlicher Temperatur etwas verwittert.

### Saures schwefelsaures Chinin.

**760.** 1 Molekül neutrales schwefelsaures Chinin (890 Gwtl.) braucht 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.), um saures Salz zu bilden.

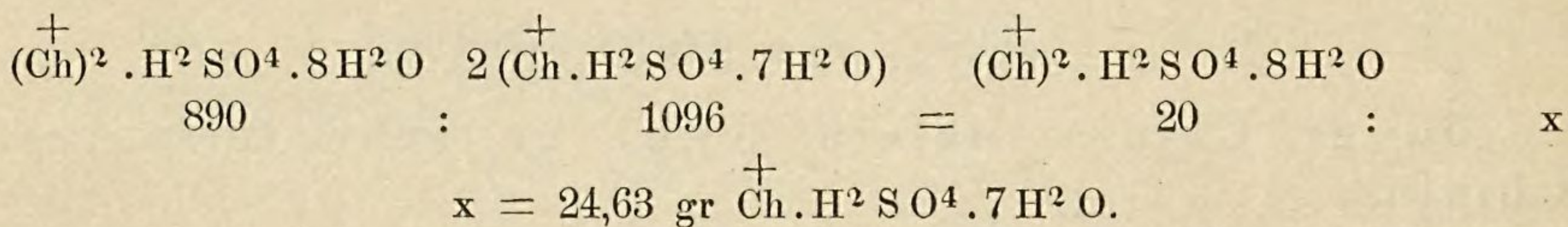


Diese Menge  $\text{H}^2\text{SO}^4$  entspricht 15prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{array}{l} 15 : 100 = 2,2 : x \\ x = 14,6 \text{ gr.} \end{array}$$

Um 20 gr neutrales schwefelsaures Chinin in saures Salz zu verwandeln, sind 14,6 gr 15prozent. Schwefelsäure nötig.

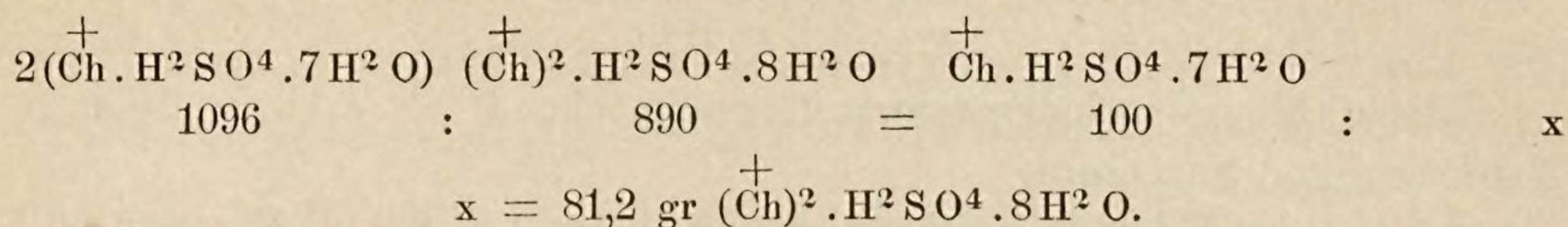
**761.** 1 Molekül neutrales schwefelsaures Chinin (890 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen saurem schwefelsauren Chinin (1096 Gwtl.).



20 gr neutrales schwefelsaures Chinin geben 24,63 gr saures schwefelsaures Chinin.

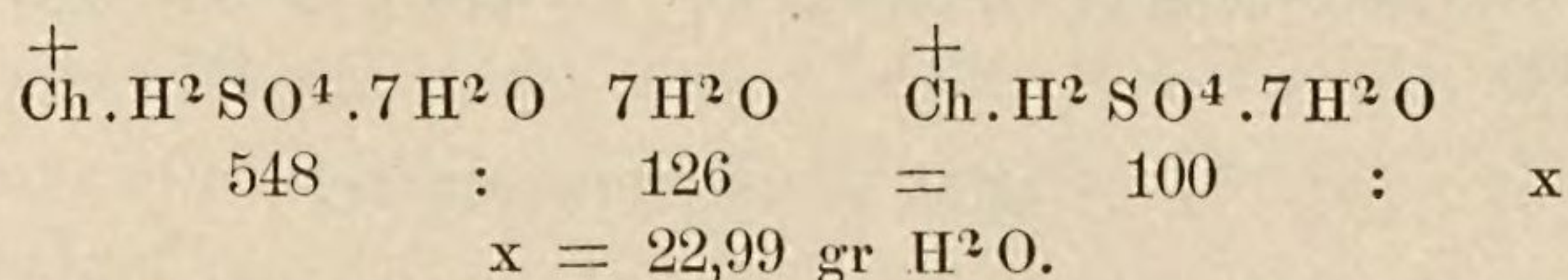


**762.** 2 Moleküle saures schwefelsaures Chinin (1096 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül neutralem Salz (890 Gwtl.).



Um 100 gr saures schwefelsaures Chinin darzustellen, braucht man 81,2 gr neutrales Salz.

**763.** 1 Molekül saures schwefelsaures Chinin (548 Gwtl.) enthält 7 Moleküle Wasser (126 Gwtl.).

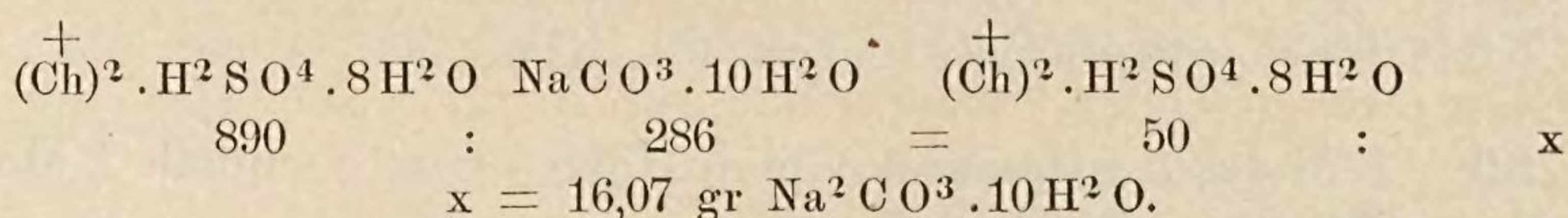


Das saure schwefelsaure Chinin enthält 22,99 Proz. Krystallwasser.

Die Pharmacopoe gestattet 23 Prozent Krystallwasser.

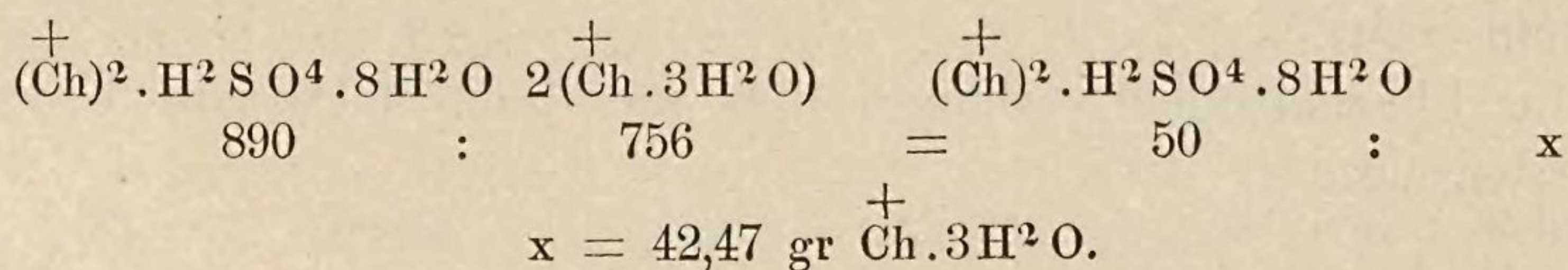
### Salzsaures Chinin.

**764.** 1 Molekül schwefelsaures Chinin (890 Gwtl.) braucht 1 Molekül kohlensaures Natrium (286 Gwtl.) zur Fällung.



Zur Fällung von 50 gr schwefelsaurem Chinin sind 16,07 gr kohlensaures Natrium nötig.

**765.** 1 Molekül schwefelsaures Chinin (890 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Chininhydrat (756 Gwtl.).



50 gr schwefelsaures Chinin geben 42,47 gr Chininhydrat.

**766.** 1 Molekül Chininhydrat (378 Gwtl.) braucht 1 Molekül Chlorwasserstoff (36,5 Gwtl.) zur Bildung von salzsaurem Chinin.



$$\begin{array}{rcccl} \overset{+}{\text{Ch}}.3\text{H}^2\text{O} & \text{HCl} & & \overset{+}{\text{Ch}}.3\text{H}^2\text{O} & \\ 378 & : & 36,5 & = & 42,47 : x \\ & & & & x = 4,1 \text{ gr HCl.} \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 4,1 = 16,4$  gr 25prozentiger Salzsäure.

42,47 gr Chininhydrat brauchen 16,4 gr 25prozentige Salzsäure, um salzsaures Chinin zu bilden.

**767.** 1 Molekül schwefelsaures Chinin (890 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen salzsaurem Chinin (793 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} (\overset{+}{\text{Ch}})^2.\text{H}^2\text{SO}^4.8\text{H}^2\text{O} & 2(\overset{+}{\text{Ch}}.\text{HCl}.2\text{H}^2\text{O}) & & (\overset{+}{\text{Ch}})^2.\text{H}^2\text{SO}^4.8\text{H}^2\text{O} & \\ 890 & : & 793 & = & 50 : x \\ & & & & x = 44,55 \text{ gr } \overset{+}{\text{Ch}}.\text{HCl}.2\text{H}^2\text{O.} \end{array}$$

50 gr schwefelsaures Chinin geben 44,55 gr salzsaures Chinin.

**768.** 2 Moleküle salzsaures Chinin (793 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül schwefelsaurem Chinin (890 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} 2(\overset{+}{\text{Ch}}.\text{HCl}.2\text{H}^2\text{O}) & (\overset{+}{\text{Ch}})^2.\text{H}^2\text{SO}^4.8\text{H}^2\text{O} & & \overset{+}{\text{Ch}}.\text{HCl}.2\text{H}^2\text{O} & \\ 793 & : & 890 & = & 50 : x \\ & & & & x = 56,12 \text{ gr } (\overset{+}{\text{Ch}})^2.\text{H}^2\text{SO}^4.8\text{H}^2\text{O.} \end{array}$$

Um 50 gr salzsaures Chinin darzustellen, braucht man 56,12 gr schwefelsaures Chinin.

**769.** 1 Molekül salzsaures Chinin (396,5 Gwtl.) enthält 2 Moleküle Krystallwasser (36 Gwtl.).

$$\begin{array}{rcccl} \overset{+}{\text{Ch}}.\text{HCl}.2\text{H}^2\text{O} & 2\text{H}^2\text{O} & & \overset{+}{\text{Ch}}.\text{HCl}.2\text{H}^2\text{O} & \\ 396,5 & : & 36 & = & 100 : x \\ & & & & x = 9,08 \text{ gr H}^2\text{O.} \end{array}$$

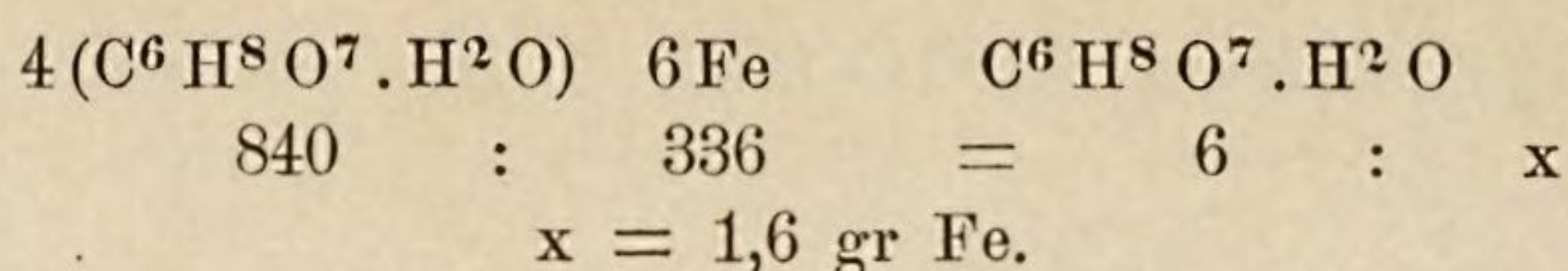
Das salzsaure Chinin enthält 9,08 Prozent Krystallwasser.

Die Pharmacopoe verlangt, daß das Salz 9 Prozent Krystallwasser enthalte.

### Chininum ferro-citricum.

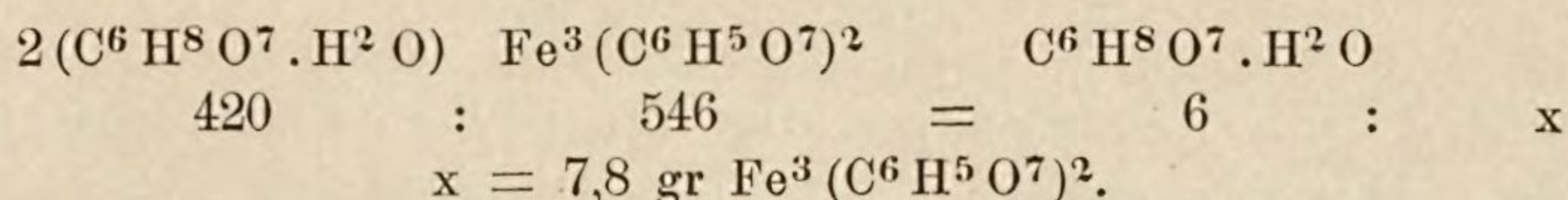
**770.** 4 Moleküle Citronensäure (840 Gwtl.) vermögen 6 Moleküle Eisen (336 Gwtl.) als citronensaures Eisenoxydul zu lösen.





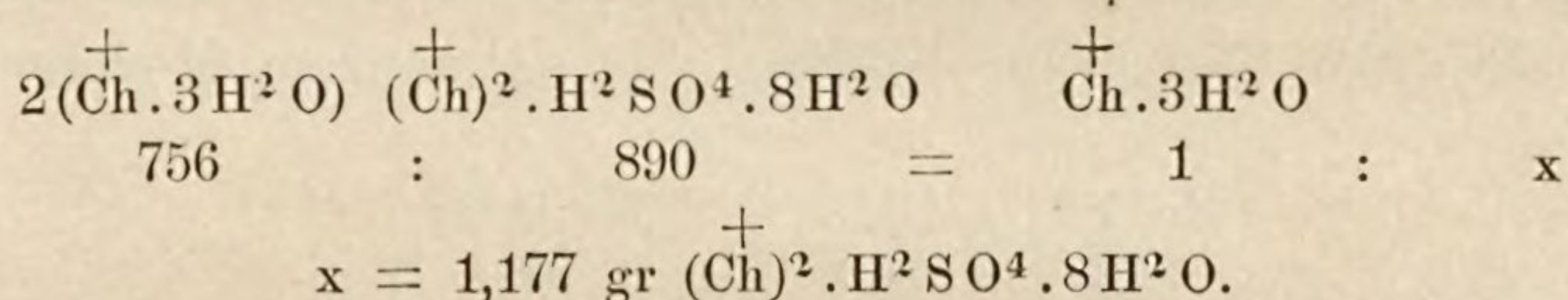
6 gr Citronensäure vermögen 1,6 gr Eisen als citronensaures Eisenoxydul zu binden.

**771.** 2 Moleküle Citronensäure (420 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül citronensaurem Eisenoxydul (546 Gwtl.).



6 gr Citronensäure liefern 7,8 gr citronensaures Eisenoxydul, von dem jedoch ein Teil sich beim Konzentrieren der Lösung in citronensaures Eisenoxyd verwandelt.

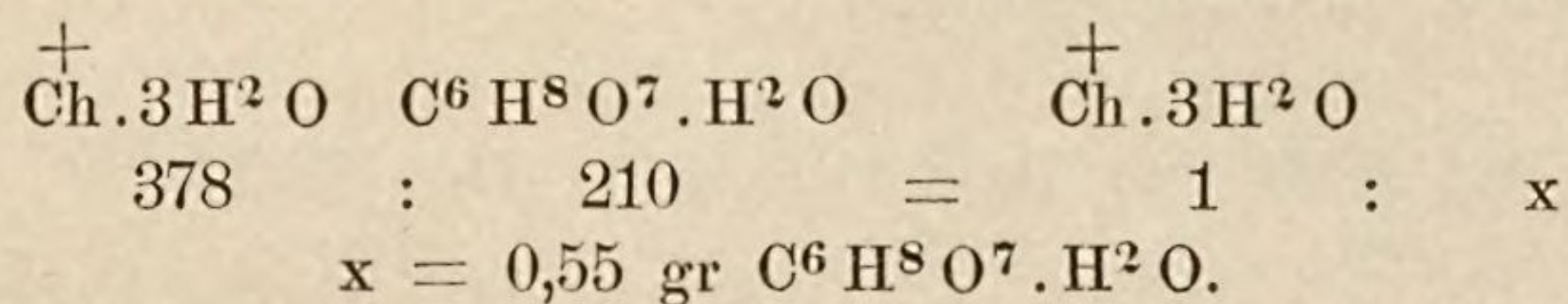
**772.** 2 Moleküle Chininhydrat (756 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül schwefelsaurem Chinin (890 Gwtl.).



Um 1 gr Chininhydrat zu erhalten, braucht man 1,177 gr schwefelsaures Chinin.

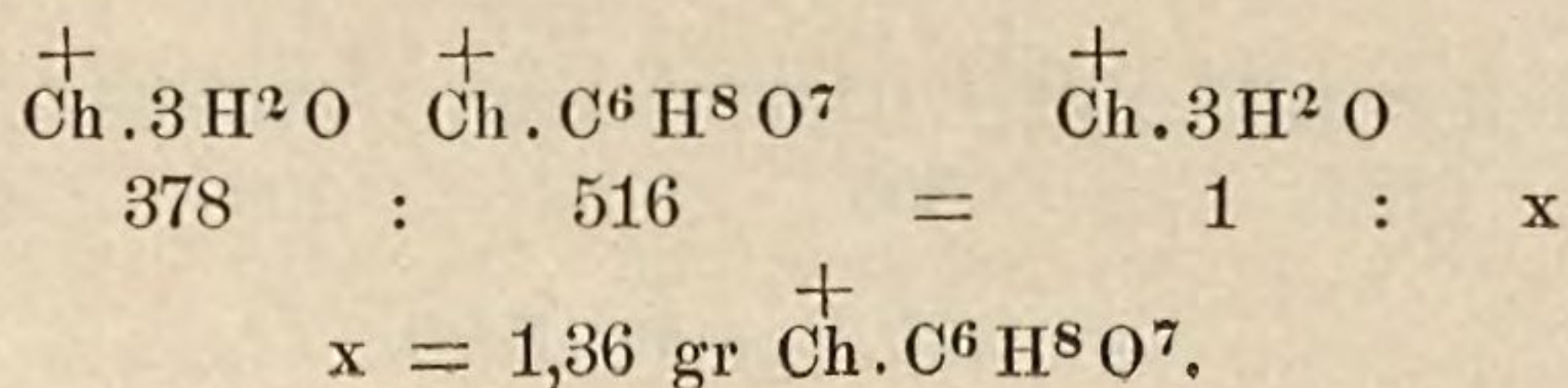
Die Pharmacopoe läßt 1,3 gr schwefelsaures Chinin mit Natronlauge fällen.

**773.** 1 Molekül Chininhydrat (378 Gwtl.) braucht 1 Molekül Citronensäure (210 Gwtl.) zur Bildung von citronensaurem Chinin.



1 gr Chininhydrat braucht 0,55 gr Citronensäure zur Bildung von citronensaurem Chinin.

**774.** 1 Molekül Chininhydrat (378 Gwtl.) entspricht 1 Molekül citronensaurem Chinin (516 Gwtl.).





1 gr Chininhydrat liefert 1,36 gr citronensaures Chinin.

**775.** 1 Molekül citronensaures Chinin (516 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Chinin (324 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccc} \overset{+}{\text{Ch}} & \overset{+}{\text{Ch}} & \overset{+}{\text{Ch}} \\ & \text{C}^6\text{H}^8\text{O}^7 & \\ 324 & : 516 & = 0,09 : x \\ & & x = 0,143 \text{ gr } \overset{+}{\text{Ch}}.\text{C}^6\text{H}^8\text{O}^7. \end{array}$$

0,09 gr Chinin entsprechen 0,143 gr citronensaurem Chinin. Dieses ist in 1 gr des Präparates enthalten; das Präparat enthält daher 14,3 Prozent citronensaures Chinin.

### Salzsaures Morphin.

**776.** 1 Molekül Morphin (303 Gwtl.) bedarf 1 Molekül Chlorwasserstoff (36,5 Gwtl.) zur Bildung von salzsaurem Morphin.

$$\begin{array}{ccccc} \overset{+}{\text{Mo}}.\text{H}^2\text{O} & \text{HCl} & \overset{+}{\text{Mo}}.\text{H}^2\text{O} \\ 303 & : 36,5 & = 100 : x \\ & & x = 12,04 \text{ gr HCl.} \end{array}$$

Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 12,04 = 48,16$  gr 25prozentiger Salzsäure.

100 gr Morphin bedürfen 48,16 gr 25prozentige Salzsäure zur Bildung von salzsaurem Morphin.

**777.** 1 Molekül Morphin (303 Gwtl.) entspricht 1 Molekül salzsaurem Morphin (375,5 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccc} \overset{+}{\text{Mo}}.\text{H}^2\text{O} & \overset{+}{\text{Mo}}.\text{HCl}.3\text{H}^2\text{O} & \overset{+}{\text{Mo}}.\text{H}^2\text{O} \\ 303 & : 375,5 & = 100 : x \\ & & x = 123,9 \text{ gr } \overset{+}{\text{Mo}}.\text{HCl}.3\text{H}^2\text{O}. \end{array}$$

100 gr Morphin bilden 123,9 gr salzsaures Morphin.

**778.** 1 Molekül salzsaures Morphin (375,5 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Morphin (303 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccc} \overset{+}{\text{Mo}}.\text{HCl}.3\text{H}^2\text{O} & \overset{+}{\text{Mo}}.\text{H}^2\text{O} & \overset{+}{\text{Mo}}.\text{HCl}.3\text{H}^2\text{O} \\ 375,5 & : 303 & = 100 : x \\ & & x = 80,7 \text{ gr } \overset{+}{\text{Mo}}.\text{H}^2\text{O}. \end{array}$$



Zur Darstellung von 100 gr salzsaurem Morphin sind 80,7 gr Morphin nötig.

**779.** 1 Molekül salzsaures Morphin (375,5 Gwtl.) enthält 3 Moleküle Krystallwasser (54 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} \overset{+}{\text{Mo.HCl.3H}^2\text{O}} & 3\text{H}^2\text{O} & & \overset{+}{\text{Mo.HCl.3H}^2\text{O}} & & & \\ 375,5 & : & 54 & = & 100 & : & x \\ & & & & & & x = 14,38 \text{ gr H}^2\text{O.} \end{array}$$

Das salzsaure Morphin enthält 14,38 Prozent Krystallwasser.

Die Pharmacopoe gestattet einen Wassergehalt von 14,5 bis 15 Prozent.

### Schwefelsaures Morphin.

**780.** 2 Moleküle Morphin (606 Gwtl.) brauchen 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Neutralisation.

$$\begin{array}{ccccccc} 2(\overset{+}{\text{Mo.H}^2\text{O}}) & \text{H}^2\text{SO}^4 & & \overset{+}{\text{Mo.H}^2\text{O}} & & & \\ 606 & : & 98 & = & 10 & : & x \\ & & & & & & x = 1,617 \text{ gr H}^2\text{SO}^4. \end{array}$$

Diese Menge  $\text{H}^2\text{SO}^4$  entspricht  $5 \times 1,617 = 8,085$  gr 20prozentiger Schwefelsäure.

10 gr Morphin brauchen 8,085 gr 20prozentige Schwefelsäure zur Neutralisation.

**781.** 2 Moleküle Morphin (606 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül schwefelsaurem Morphin (758 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} 2(\overset{+}{\text{Mo.H}^2\text{O}}) & (\overset{+}{\text{Mo}})^2.\text{H}^2\text{SO}^4.5\text{H}^2\text{O} & & \overset{+}{\text{Mo.H}^2\text{O}} & & & \\ 606 & : & 758 & = & 10 & : & x \\ & & & & & & x = 12,5 \text{ gr } (\overset{+}{\text{Mo}})^2.\text{H}^2\text{SO}^4.5\text{H}^2\text{O.} \end{array}$$

10 gr Morphin liefern 12,5 gr schwefelsaures Morphin.

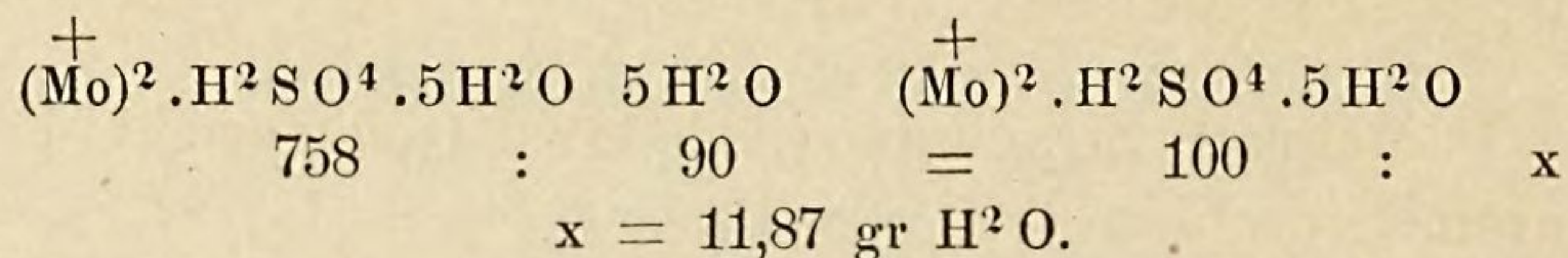
**782.** 1 Molekül schwefelsaures Morphin (758 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Morphin (606 Gwtl.).

$$\begin{array}{ccccccc} (\overset{+}{\text{Mo}})^2.\text{H}^2\text{SO}^4.5\text{H}^2\text{O} & 2(\overset{+}{\text{Mo.H}^2\text{O}}) & & (\overset{+}{\text{Mo}})^2.\text{H}^2\text{SO}^4.5\text{H}^2\text{O} & & & \\ 758 & : & 606 & = & 10 & : & x \\ & & & & & & x = 7,995 \text{ gr } \overset{+}{\text{Mo.H}^2\text{O}}. \end{array}$$



Zur Darstellung von 10 gr schwefelsaurem Morphin sind 7,995 gr Morphin nötig.

**783.** 1 Molekül schwefelsaures Morphin (758 Gwtl.) enthält 5 Moleküle Krystallwasser (90 Gwtl.).

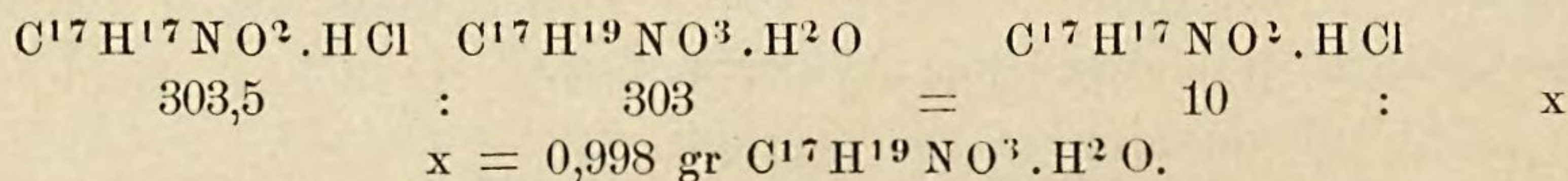


Das schwefelsaure Morphin enthält 11,87 Prozent Krystallwasser.

Die Pharmacopoe gestattet nahezu 12 Prozent Wasser.

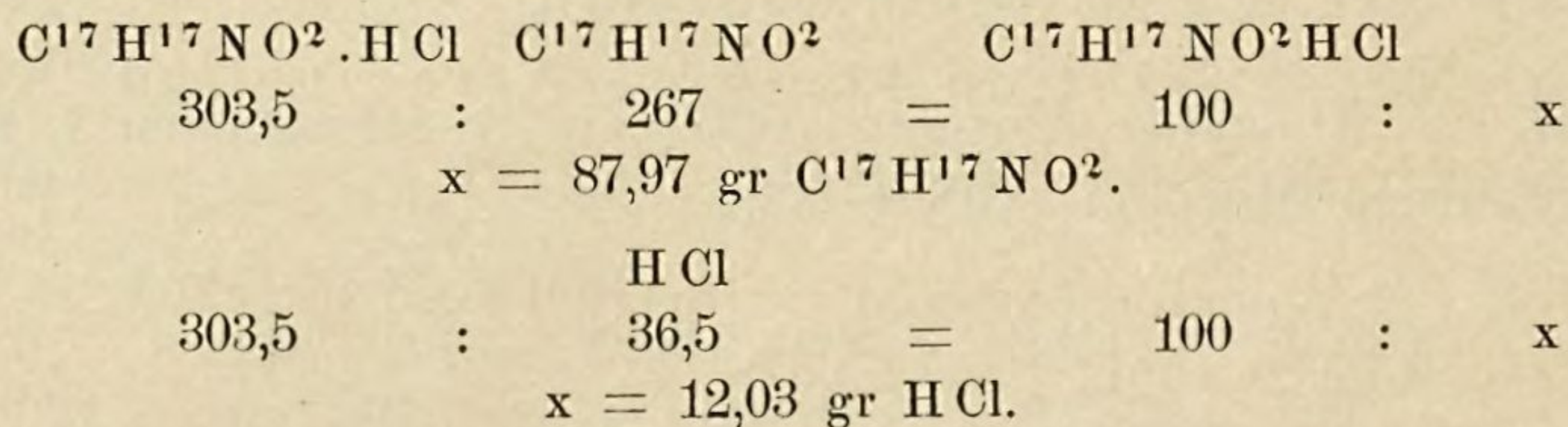
### Apomorphinum hydrochloricum.

**784.** 1 Molekül salzsaures Apomorphin (303,5 Gwtl.) entspricht 1 Molekül Morphin (303 Gwtl.).



Zur Bildung von 10 gr salzsaurem Apomorphin sind theoretisch 0,998 gr Morphin nötig.

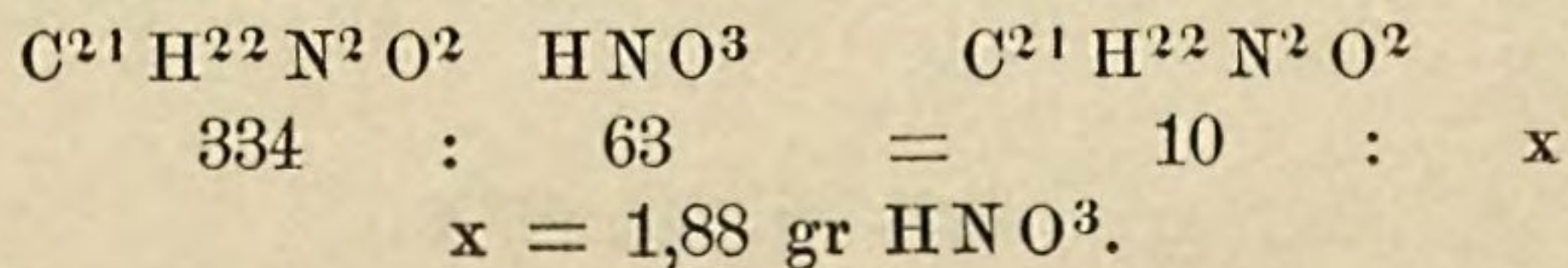
**785.** 1 Molekül salzsaures Apomorphin (303,5 Gwtl.) enthält 1 Molekül Apomorphin (267 Gwtl.) und 1 Molekül Chlorwasserstoff (36,5 Gwtl.).



Das salzsaure Apomorphin enthält 87,97 Prozent Apomorphin und 12,03 Prozent Chlorwasserstoff.

### Salpetersaures Strychnin.

**786.** 1 Molekül Strychnin (334 Gwtl.) braucht 1 Molekül Salpetersäure (63 Gwtl.) zur Neutralisation.



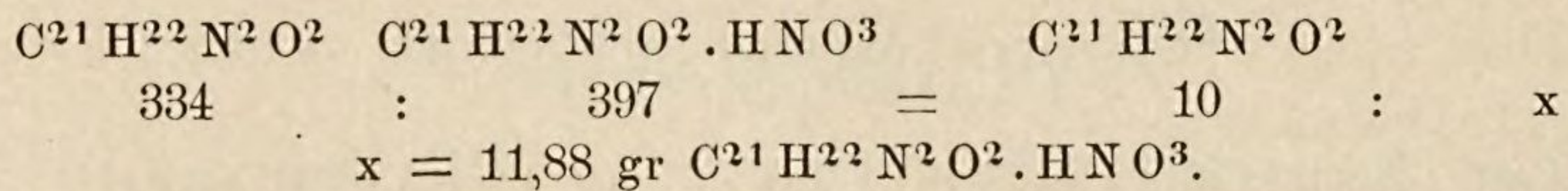


Diese Menge  $\text{HNO}_3$  entspricht 30prozentiger Salpetersäure:

$$\begin{aligned} 30 : 100 &= 1,88 : x \\ x &= 6,27 \text{ gr.} \end{aligned}$$

10 gr Strychnin brauchen 6,27 gr 30prozentige Salpetersäure zur Neutralisation.

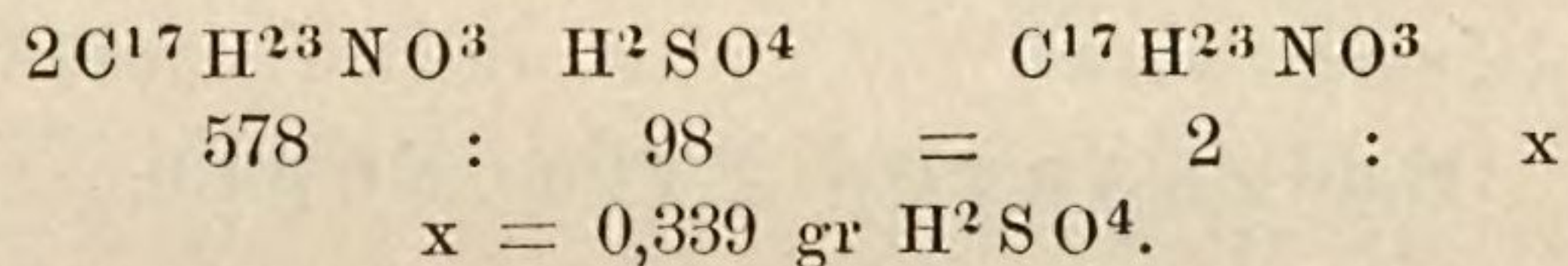
**787.** 1 Molekül Strychnin (334 Gwtl.) entspricht 1 Molekül salpetersaurem Strychnin (397 Gwtl.).



10 gr Strychnin liefern 11,88 gr salpetersaures Strychnin.

### Schwefelsaures Atropin.

**788.** 2 Moleküle Atropin (578 Gwtl.) brauchen 1 Molekül Schwefelsäure (98 Gwtl.) zur Neutralisation.

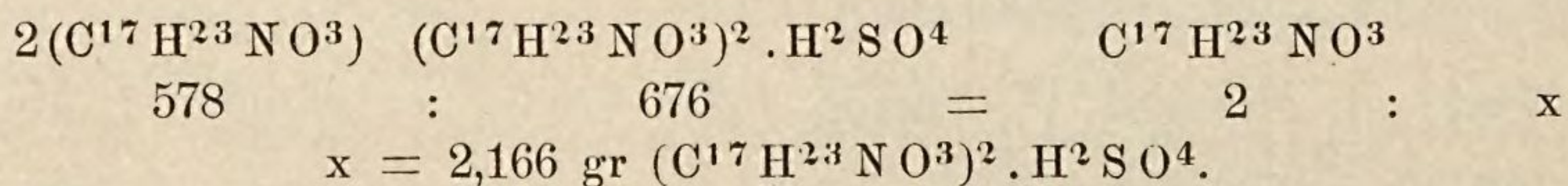


Diese Menge  $\text{H}_2\text{SO}_4$  entspricht 95prozentiger Schwefelsäure:

$$\begin{aligned} 95 : 100 &= 0,339 : x \\ x &= 0,357 \text{ gr.} \end{aligned}$$

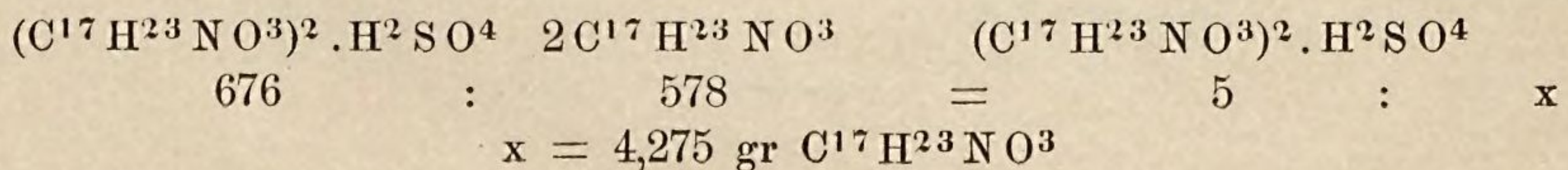
Zur Neutralisation von 2 gr Atropin sind 0,357 gr 95prozentige Schwefelsäure nötig.

**789.** 2 Moleküle Atropin (578 Gwtl.) entsprechen 1 Molekül schwefelsaurem Atropin (676 Gwtl.).



2 gr Atropin liefern 2,166 gr schwefelsaures Atropin.

**790.** 1 Molekül schwefelsaures Atropin (676 Gwtl.) entspricht 2 Molekülen Atropin (578 Gwtl.).

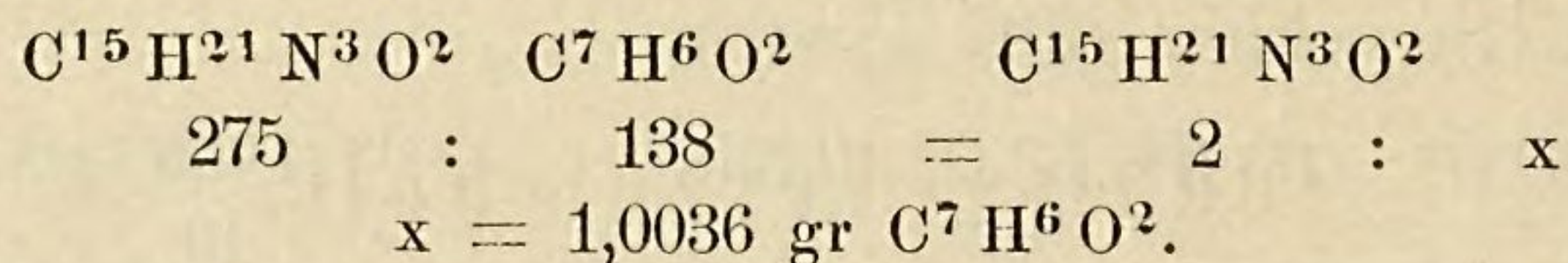




Zur Darstellung von 5 gr schwefelsaurem Atropin sind 4,275 gr Atropin nötig.

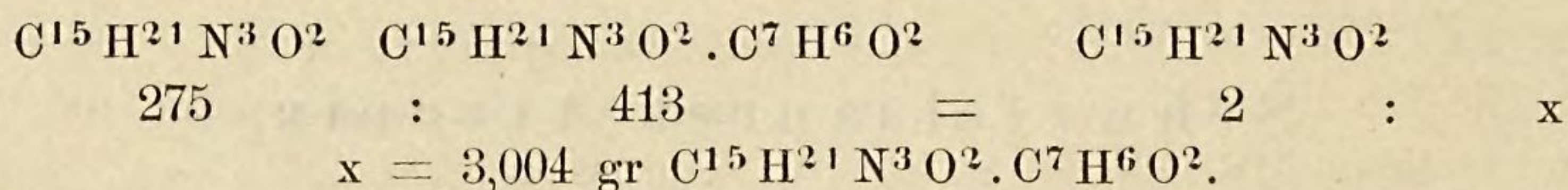
### Salicylsaures Physostigmin.

**791.** 1 Molekül Physostigmin (275 Gwtl.) braucht 1 Molekül Salicylsäure (138 Gwtl.) zur Neutralisation.



Zur Neutralisation von 2 gr Physostigmin sind 1,0036 gr Salicylsäure nötig.

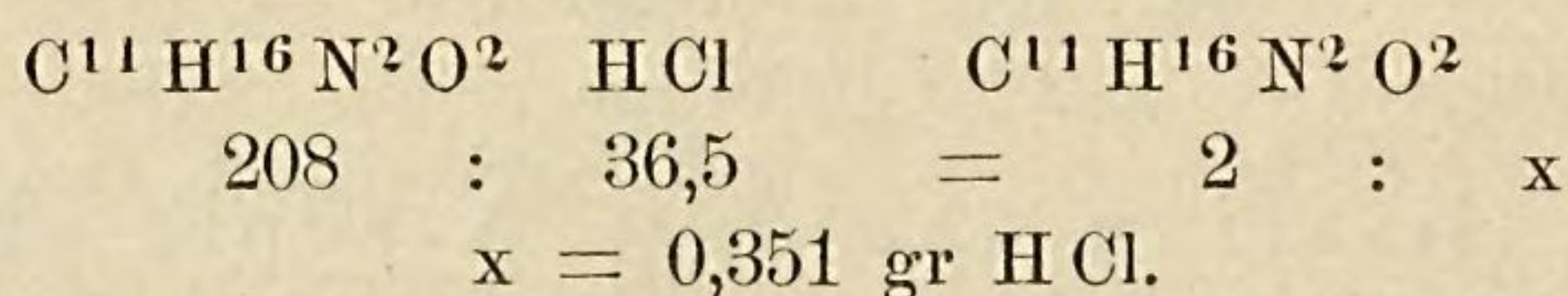
**792.** 1 Molekül Physostigmin (275 Gwtl.) entspricht 1 Molekül salicylsaurem Physostigmin (413 Gwtl.).



2 gr Physostigmin liefern 3,004 gr salicylsaures Physostigmin.

### Salzsaures Pilocarpin.

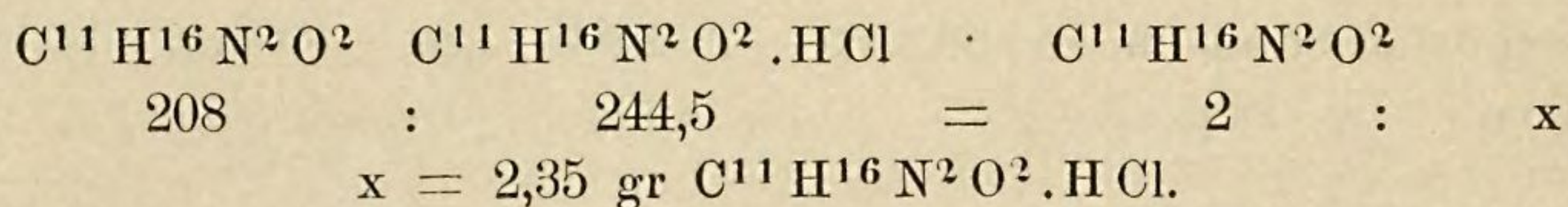
**793.** 1 Molekül Pilocarpin (208 Gwtl.) braucht 1 Molekül Chlorwasserstoff (36,5 Gwtl.) zur Neutralisation.



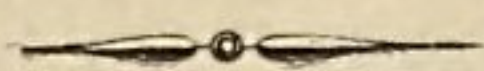
Diese Menge Chlorwasserstoff entspricht  $4 \times 0,351 = 1,404$  gr 25prozentiger Salzsäure.

2 gr Pilocarpin brauchen 1,404 gr 25prozentige Salzsäure zur Neutralisation.

**794.** 1 Molekül Pilocarpin (208 Gwtl.) entspricht 1 Molekül salzsaurem Pilocarpin (244,5 Gwtl.).



2 gr Pilocarpin geben 2,35 gr salzsaures Pilocarpin.





## Inhalts - Verzeichnis.

*Die erste Zahl bezieht sich auf den ersten Teil (Fragen), die zweite Zahl auf den zweiten Teil (Auflösungen).*

- |                                            |                                   |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|
| Acetum 103. 194.                           | Baryumhydroxyd 58. 98.            |
| — Scillae 104. 195.                        | Baryum, salpetersaures 59. 100.   |
| Acidum aceticum 104. 195.                  | Benzoessäure 117. 223.            |
| — aceticum dilutum 104. 195.               | Bismuthum subnitricum 82. 148.    |
| — carbolicum liquefact. 115. 219.          | Blei, essigsaures 107. 202.       |
| — formicicum 102. 192.                     | Bleioxyd 69. 121.                 |
| — hydrochloricum 28. 31.                   | Blei, salpetersaures 70. 123.     |
| — hydrochloric. volumetric. 20. 34.        | Borsäure 37. 48.                  |
| — nitricum 22. 16.                         | Braunstein 92. 172.               |
| Aether 101. 190.                           | Brom 31. 37.                      |
| — aceticus 110. 208.                       | Bromammonium 56. 94.              |
| Aethylalkohol 101. 190.                    | Bromkalium 44. 67.                |
| Aluminium, schwefelsaures 65. 112.         | Bromnatrium 52. 84.               |
| — sulfuricum 66. 113.                      | Calcaria chlorata 64. 111.        |
| Ameisensäure 101. 191.                     | Calciumhydroxyd 60. 102.          |
| Ammoniak 21. 12.                           | Calcium, kohlensaures 60. 103.    |
| Ammonium bromatum 57. 95.                  | Calciumoxyd 59. 101.              |
| — kohlensaures 57. 97.                     | Calcium phosphoricum 61. 105.     |
| Ammoniumplatinchlorid 98. 185.             | — schwefelsaures 61. 104.         |
| Amylium nitrosum 109. 207.                 | — unterchlorigsaures 62. 106.     |
| Antidotum Arsenici 87. 160.                | Cerussa 70. 123.                  |
| Antimonoxyd 35. 44.                        | Chinin, salzsaures 120. 229.      |
| Antimonyl-Kalium, weinsaures 113. 215.     | — schwefelsaures 119. 227.        |
| Aqua Amygdalarum amararum 39. 54.          | — saures schwefelsaures 120. 228. |
| — Calcariae 60. 102.                       | Chininum ferro-citricum 121. 230. |
| Apomorphinum hydrochloric. 122. 234.       | Chlor 25. 22.                     |
| Argent. nitric. cum Kalio nitrico 72. 126. | Chloralhydrat 101. 191.           |
| Arsen 33. 41.                              | Chlorammonium 56. 93.             |
| Atropin, schwefelsaures 123. 235.          | Chlorecalcium 60. 103.            |
| Auro-Natrium chloratum 97. 182.            | Chloroform 100. 188.              |



Chlorwasser 26. 26.  
 Chlorwasserstoff 28. 29.  
 Chlorzink 68. 119.  
 Chromsäureanhydrid 95. 179.  
 Citronensäure 113. 216.  
 Cuprum oxydatum 79. 143.  
 Cyansilber 73. 129.  
 Cyanwasserstoffsäure 38. 52.  
 Eisen 83. 151.  
 Eisenchlorür 84. 154.  
 Eisenhydroxyd 86. 158.  
 Eisenoxyd, citronensaures 115. 218.  
 Eisenoxydul, milchsaures 111. 210.  
 Elementaranalyse 99. 186.  
 Essigsäure 103. 193.  
 Ferridcyankalium 91. 169.  
 Ferrum carbonicum saccharat. 89. 166.  
   — jodatum 85. 157.  
   — oxydat. sacchar. solubile 87. 161.  
   — pulveratum 83. 151.  
   — reductum 83. 152.  
   — sesquichloratum 85. 156.  
   — sulfuricum 88. 162.  
   — sulfuricum siccum 89. 165.  
 Gold 96. 181.  
 Goldchlorid-Chlornatrium 96. 181.  
 Hydrargyrum bijodatum 76. 137.  
   — jodatum 76. 136.  
   — praecipitat. album 76. 136.  
 Jod 30. 36.  
 Jodblei 70. 124.  
 Jodkalium 43. 64.  
 Jodnatrium 54. 88.  
 Jodoformium 100. 189.  
 Jodzink 69. 120.  
 Kalialaun 66. 114.  
 Kalium bromatum 46. 69.  
   — carbonicum 41. 60.  
   — chlorsaures 42. 62.  
   — chromsaures 95. 180.  
   — dichromsaures 95. 180.  
   — essigsäures 104. 197.  
 Kaliumhydroxyd 40. 56.  
 Kalium jodatum 44. 66.  
   — kohlensaures 41. 59.  
 Kalium-Natrium, weinsaures 113. 214.  
 Kaliumplatinchlorid 98. 184.  
 Kalium, saures kohlensaures 42. 61.  
 Kalium, schwefelsaures 42. 62.

Kalium, übermangansaures 94. 177.  
   — weinsaures 112. 213.  
 Kohlensäureanhydrid 37. 48.  
 Kohlenstoff 37. 48.  
 Kupfer 79. 142.  
 Kupferchlorid 80. 146.  
 Kupfer, salpetersaures 79. 144.  
   — schwefelsaures 80. 145.  
 Liquor Aluminii acetici 107. 204.  
   — Ammonii acetici 105. 198.  
   — Argenti nitrici volumetr. 72. 126.  
   — Ferri acetici 105. 199.  
   — Ferri oxychlorati 86. 158.  
   — Ferri sesquichlorati 84. 155.  
   — Ferri sulfurici oxydati 90. 168.  
   — Jodi volumetricus 31. 83.  
   — Kalii acetici 104. 196.  
   — Kalii arsenicosi 46. 71.  
   — Kalii hydrici volumetric. 40. 57.  
   — Kalii permangan. volum. 94. 178.  
   — Natrii chlorati volumetric. 72. 127.  
   — Natrii thiosulfurici volum. 51. 82.  
   — Plumbi subacetici 107. 203.  
 Lithargyrum 70. 122.  
 Lithium carbonicum 55. 92.  
 Magnesium citric. effervescens 114. 217.  
 Magnesiumhydroxyd 67. 115.  
 Magnesiumoxyd 67. 115.  
 Magnesium sulfuricum siccum 67. 116.  
 Manganchlorür 94. 176.  
 Manganum sulfuricum 91. 171.  
 Milchsäure 110. 209.  
 Morphin, salzsaures 122. 232.  
   — schwefelsaures 122. 233.  
 Natrium, benzoesaures 118. 223.  
   — bromatum 53. 87.  
   — carbonicum 49. 76.  
   — carbonicum siccum 49. 77.  
   — essigsäures 104. 197.  
 Natriumhydroxyd 47. 73.  
 Natrium jodatum 55. 91.  
   — kohlensaures 47. 74.  
   — phosphorsaures zweibas. 52. 83.  
   — salicylsaures 119. 225.  
   — saures kohlensaures 49. 78.  
   — schwefelsaures 50. 78.  
   — sulfuricum siccum 50. 80.  
   — unterschwefligsaures 51. 80.  
   — weinsaures 112. 213.



Phosphor 31. 38.  
Phosphorsäure 31. 38.  
Physostigmin, salicylsaures 123. 236.  
Pilocarpin, salzsaures 124. 236.  
Platinchlorid - Chlorwasserstoff 97. 183.  
Potio Riveri 114. 216.  
Quecksilberchlorid 75. 134.  
Quecksilberchlorür 74. 132.  
Quecksilberoxyd 73. 130.  
— salpetersaures 77. 140.  
— schwefelsaures 77. 139.  
Quecksilberoxydul, salpetersaur. 77. 138.  
Salicylsäure 118. 224.  
Salpetersäure 22. 15.  
Sauerstoff 19. 3.  
Schwefel 23. 16.  
Schwefelantimon, fünffach 36. 46.  
Schwefeleisen 91. 170.  
Schwefelquecksilber 78. 141.

Schwefelsäure 25. 22.  
Schwefelwasserstoff 23. 17.  
Schwefligsäureanhydrid 24. 20.  
Senföl, künstliches 119. 226.  
Silber, salpetersaures 71. 126.  
— schwefelsaures 71. 125.  
Spiritus Aetheris nitrosi 109. 206.  
Stickstoff 21. 11.  
Strychnin, salpetersaures 123. 234.  
Sulfur praecipitatum 23. 16.  
Syrupus Ferri jodati 86. 157.  
Wasserstoff 20. 7.  
Weinsteinsäure 112. 212.  
Wismuth, salpetersaures 81. 148.  
Zinnchlorür 82. 150.  
Zink, essigsaures 107. 203.  
Zinkoxyd 67. 117.  
Zink, phenolsulfosaures 116. 221.  
— schwefelsaures 68. 118.



Von demselben Verfasser ist im gleichen Verlage erschienen:

# Die chemischen Gleichungen

der

wichtigsten anorganischen u. organischen Stoffe.

*Mit besonderer Berücksichtigung der deutschen und österreichischen Pharmacopoe, sowie der massanalytischen Untersuchungen der Arzneistoffe.*

Ein Hilfsbuch für Pharmazeuten, Mediziner und Chemiker, sowohl zum Selbststudium, wie für den Unterricht.

Nach den neuesten chemischen Anschauungen bearbeitet.

960 Seiten gr. 8<sup>o</sup> geheftet Preis 13 M. 80 Pf., in eleg. dauerhaftem Halbfranzband Preis 15 M.

Das Werk wurde von der gesamten Fachpresse auf das wärmste empfohlen. Es ist ein vorzügliches Repetitorium für den studierenden Pharmazeuten, ein ausgezeichnetes Hilfsbuch beim Unterricht in der Chemie für Pharmazeuten, sowie ein Nachschlagebuch, das in keiner pharmazeutischen Bibliothek fehlen sollte. Der Verf. hat mit größtem Fleisse die wichtigsten chemischen Prozesse durch chemische Formelgleichungen erklärt und namentlich die Darstellung und Untersuchung der pharmazeutischen Präparate berücksichtigt. Bei den gewichts- und massanalytischen Untersuchungen der Arzneistoffe finden sich die notwendigen Berechnungen angeführt. Auch in chemischen und pharmazeutischen Laboratorien wird das Werk wesentliche Dienste leisten.

## Deutsche Miniatur-Pharmacopoe.

2. Auflage.

Mit Berechnung sämtlicher Vorschriften auf bestimmte Gewichtsmengen, Angabe der Verunreinigungen und Ausbeute der Präparate, sowie mit vielen Arbeitstabellen.

*Zugleich ein Einschreibebuch. — Im Taschenformat gbd. 3 M.*

Dieses sehr schön ausgestattete Werkchen in handsamer Form enthält die Vorschriften der deutschen Pharmacopoe auf bestimmte Gewichte berechnet mit gegenüberstehenden leeren Seiten, welche zu Berechnungen, zum Eintragen von neuen Vorschriften, praktischen Notizen etc. verwendet werden können. Zu diesem Zwecke ist ein eleganter Notizbleistift an der Einbanddecke befestigt. Die Stoffe, für welche die Pharmacopoe keine Vorschrift gibt, finden sich in der 2. Abteilung. Die Verunreinigungen der Präparate, welche durch die in der Pharmacopoe angeführten Prüfungen angezeigt werden, sind in Klammern beige-*gesetzt*. Auch die Ausbeute der Präparate, sowie der Gewichtsverlust, welchen die Vegetabilien beim Trocknen erleiden, finden Erwähnung. Praktische Tabellen, wie Saturations-tabelle, Tropfentabelle etc., machen das Werkchen zu einem nützlichen Hilfsbuch beim Arbeiten in der Receptur und Defectur.

## Anleitung

zur Erkennung und genauen Prüfung aller in der neuen Auflage der Pharmacopoe aufgenommenen Stoffe.

Mit einer Anweisung zu den **massanalytischen Prüfungen**.

*Zugleich ein Leitfaden für Apotheken-Visitationen.*

6. Aufl. Im Taschenformat. Gbd. M. 3.—.

Dieses Werkchen hat im Laufe von 3 Jahren vier Auflagen erlebt und dies Ereignis spricht mehr für die Güte und Brauchbarkeit eines Buches, als es die glänzendsten Lobreden thun können. Die neue Auflage ist eine **wesentlich vermehrte und verbesserte**, indem sowohl die **neueren Arzneimittel** in einem Anhang aufgenommen, als auch alle kritischen Arbeiten über die Pharmacopoe und namentlich die Vorschläge der Pharmacopoe-Commission Berücksichtigung gefunden haben.











H. Huttmacher  
München.







Biechele, Max

Stöchiometrie mit besonderer Berücksichtigung der deutschen Pharmacopoe  
sowie den massanalytischen Untersuchungen der Arzneistoffe

Eichstätt 1887

Chem. 30 Knd

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11581377-1